

научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

10
2021



Наука

Яйца новой породы кур
используются для производства
вакцин

9

Законодательство

Новые правила использования
наркотических средств
в ветеринарии

12

События

В рамках Forum.Digital Agro
обсудили инновации в АПК

78

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.

Баймуханов 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, доктор технических наук, директор Института непрерывного профессионального образования «Высшая школа управления АПК» РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева Россия.

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

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 Агробиотехнологического 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».

Карымбаев 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 «МГУП», Москва, Россия.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 353, номер 10, 2021

Volume 353, number 10, 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 27.10.2021

Отпечатано в типографии ООО «ВИВА-СТАР»:

107023, г. Москва, ул. Электрозаводская,

д. 20, стр. 3

Тел. +7 (495) 780-67-06, +7 (495) 780-67-05

www.vivastar.ru

10 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 353, номер 10, 2021
Volume 353, number 10, 2021

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

© 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 27/10/2021

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 Zhanqir Khan, Ural'sk, 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.

Ogarov 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

Rebezhov 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

НОВОСТИ

5

ИНТЕРВЬЮ

Вектор развития Новосибирского государственного аграрного университета: отраслевые проекты, инновации, взаимодействие с агрохолдингами 6

НОВОСТИ ОТРАСЛИ

Русская белоснежная приносит яйца для производства вакцин 9
В России создается ФГИС прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов 11
Наркотические средства в ветеринарии будут использоваться по новым правилам 12
Уровень самообеспеченности стран ЕАЭС достиг 93% 13

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Колчекчи М.Е., Тарасова А.А. Влияние пищевой добавки E415 на микроструктуру печени крыс 14
Федоров В.Х., Федюк В.В., Кругликов А.Н. Влияние фитогенных препаратов на сохранность, рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней 17
Луногов А.М., Понамарев В.С. Влияние препарата на основе вторичных желчных кислот на регенерацию паренхимы печени при моделировании токсического гепатита 24
Малик Н. И., Малик Е.В., Маленкова Л.А., Русанов И.А., Гагаева Е.А. Изоляция, идентификация и пробиотические свойства влагаллицидных изолятов молочнокислых бактерий здоровых сухостойных коров 27
Дмитриева О.С., Николаева С.Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя свиней в условиях ОАО «Великолукский мясокомбинат» 32

ЖИВОТНОВОДСТВО

Молочный рынок меняет вектор развития 35
Профилактика дешевле лечения: как предотвратить болезни коров и телят 37
Ананьев Л.Ю., Крюковская Г.М., Марюшина Т.О., Давыдов Е.В., Матвеева М. В., Марюшина А.В., Юткин И.А. Особенности минерального обмена у пятнистых оленей (Cervus pinus) на ограниченной территории НП «Лосиный Остров» 38
Щербакова Н.А., Козловская А.Ю., Дмитриева О.С. Молочная продуктивность и живая масса коров в ООО «ПсковАгроИнвест» 42
Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лукьянова И.А. Животноводство и окружающая среда 46
Мицурина Е.А., Гамко Л.Н. Сравнительная характеристика скормливания лактирующим коровам природных минеральных добавок разных месторождений 50
Биопротектор для копыт Крупного Рогатого Скота. Для каждого «анти-» у нас есть «про-» 54

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Косых Л.А. Лен масличный — культура пищевого использования (обзор) 56
Сухоруков А.А., Сухоруков А.Ф. Урожайность сортов пшеницы мягкой озимой различных экологических групп в Среднем Поволжье 60
Нурлыгаянов Р.Б., Исламгулов Д.Р., Гиниятова Ф.Ф., Зайнагабдинов А.Ф. Зернобобовые культуры в Республике Башкортостан 64
Игнатьев С.А., Регидин А.А., Кравченко Н.С., Горюнов К.Н. Параметры экологической адаптивности сортообразцов люцерны по признаку «урожайность семян» в условиях Ростовской области 70
Маммедова Т.Р., Мустафайева Э.Ф. Изучение видов *Pentatomidae* (Heteroptera), распространенных в разных регионах Азербайджана 74
Цифровизация АПК — один из определяющих факторов стабильного развития сельских территорий 78
Сельские территории — ключевой ресурс России 79

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Мамиев Д.М. Эффективность травопольного севооборота в предгорной зоне РСО — Аляния 80
Насиев Б.Н., Жанаталапов Н.Ж., Беккалиев А.К. Современное состояние пастбищ Западного Казахстана в зависимости от способа их использования 84
От первого лица: задача отечественных селекционеров — создание новых сортов и гибридов, превосходящих импортные аналоги 88

ПЛОДОВОДСТВО

Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Краткие итоги и перспективы селекции яблони во ВНИИСПК 90
Создание благоприятных условий для развития конкурентоспособного садоводства и питомниководства России — в числе основных задач 93
Селекционно-семеноводческого центра в области плодовых и ягодных культур 93
Казиев М.Р.А., Шахмизов Р.А. Совершенствование сортамента интенсивного садоводства Дагестана 94

ГИДРОТЕХНИКА И МЕЛИОРАЦИЯ

Лукьянов В.А., Прущик И.А. Оценка влияния гидротермических условий на урожайность озимой пшеницы при разных агротехнологиях в зернопаропашном севообороте 99
На Дальнем Востоке до 2024 года будет построено около 80 га тепличных комплексов 105

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Иванов Д.А., Карасева О.В., Рублюк М.В. Влияние почвы и рельефа на продуктивность клеверотимофеечного травостоя 106
Багирова Ч.З. Воздействие тяжелых металлов на ферментативную активность почв г. Сумгаита 110
5 фактов о переходе фермерских хозяйств на «Сенаж в упаковке» 114

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Великанова И.В., Диченский А.В., Гриц Н.В. Внедрение цифровых технологий как инструмент развития отрасли льноводства 116
Сидорова В.Ю. Малогабаритный кормораздатчик с оптимальными параметрами для небольших ферм 121

ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Узун В.Я. Методические подходы к выбору политики обеспечения России семенами сельскохозяйственных культур 126
Акчурина С.В., Дюльгер Г.П., Акчурина И.В., Бычков В.С., Латынина Е.С. Тенденции в формировании контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в российских вузах 134
Директор департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России Роман Некрасов: «Закон должен создать условия для развития семеноводства, защитить интересы селекционеров и, в конечном счете, привести к повышению качества семян» 140

CONTENTS

NEWS

5

INTERVIEW

The vector of the Novosibirsk State Agrarian University development: sectoral projects, innovations, interaction with agricultural holdings..... 6

INDUSTRY NEWS

The Russian snow-white crossbreed brings the eggs that may be used for vaccine production 9
FSIS of pesticides and agrochemicals traceability is being created in Russia 11
Drugs in veterinary medicine will be used according to new rules 12
The level of self-sufficiency of the EAEU countries reached 93% 13

VETERINARY PHARMACOLOGY

Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E., Beloglazova K.E., Kopchekchi M.E., Tarasova A.A. Effect of food additive E415 on the microstructure of rat liver. 14
Fedorov V.Kh., Fedyuk V.V., Kruglikov A.N. The influence of phytogenic preparations on the safety, growth, fattening, meat quality and resistance indicators of pigs. 17
Ponamarev V.S., Lunegov A.M. The effect of a preparation based on secondary bile acids on the regeneration of the liver parenchyma in the modeling of toxic hepatitis..... 24
Nina N.I., Malik E.V., Malenkova L.A., Rusanov I.A., Gagaeva E.A. Isolation, identification and probiotic properties of vaginal isolates of lactic acid bacteria
of healthy slaughter cows 27
Dmitrieva O.S., Nikolaeva S.Yu. Veterinary and sanitary examination of pig slaughter products in the conditions of OAO "Velikoluksky Meat Processing Plant" 32

ANIMAL HUSBANDRY

Dairy market is changing development vector..... 35
Prevention is cheaper than treatment: how to prevent disease in cows and calves 37
Ananiev L.Yu., Kryukovskaya G.M., Maryushina T.O., Davydov E.V., Matveeva M.V., Maryushina A.V., Yutkin I.A. Particular qualities of mineral metabolism
in sika deer (*Cervus nippon*) in a limited area of the National Park «Losiny Ostrov» 38
Shcherbakova N.A., Kozlovskaya A.Yu., Dmitrieva O.S. Milk productivity and live weight of cows at OOO "PskovAgroInvest" 42
Ibragimov A.G., Borulko V.G., Lukyanova I.A. Livestock and environment 46
Mitsurina E.A., Gamko L.N. Comparative characteristics of feeding natural mineral supplements to lactating cows from different deposits 50
Bioprotector for Cattle hooves. For each anti- we have a pro- 54

PLANT GROWING

Kosykh L.A. Oil flax — food culture (review) 56
Sukhorukov A.A., Sukhorukov A.F. Productivity of soft winter wheat varieties of various ecological groups in the Middle Volga region 60
Nurlygayanova R.B., Islamgulov D.R., Giniyatova F.F., Zainagabdinov A.F. Leguminous crops in the Republic of Bashkortostan 64
Ignatiev S.A., Regidin A.A., Kravchenko N.S., Goryunov K.N. Ecological adaptability parameters of the alfalfa varietal samples according
to the trait "seed productivity" in the Rostov region 70
Mammedova T.R., Mustafayeva E.F. Study of Pentatomidae (Heteroptera) species distributed in different regions of Azerbaijan 74
Digitalization of the agro-industrial complex is one of the determining factors for the stable development of rural areas 78

GENERAL AGRICULTURE

Rural areas are a key Russian resource 79
Mamiev D.M. Efficiency of grassfield crop rotation in the foothill zone of the RSO — Alania..... 80
Nasiyev B.N., Zhanatalapov N.Zh., Bekkaliyev A.K. The current state of pastures in Western Kazakhstan, depending on the method of their use 84
In the first person: the task of Russian breeders is to create new varieties and hybrids superior to imported counterparts 88

FRUITGROWING

Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A. Brief results and prospects of apple breeding at VNIISPK 90
Creation of favorable conditions for the development of competitive horticulture and nursery growing in Russia is one of the main tasks
of the Seed Breeding Center in the field of fruit and berry crops 93
Kaziev M.R.A., Shakhmirzoev R.A., Improvement of the variety of intensive gardening in Dagestan 94

HYDRAULIC ENGINEERING AND LAND RECLAMATION

Lukyanov V.A., Pruschi I.A. Assessment of the influence of hydrothermal conditions on the yield of winter wheat under different agricultural technologies
in the grainfallow crop rotation 99
About 80 hectares of greenhouse complexes will be built in the Far East by 2024 105

TILLAGE

Ivanov D.A., Karaseva O.V., Rublyuk M.V. Influence of soil and relief on productivity of clover-timothy herbage 106
Bagirova Ch.Z. The effect of heavy metals on the enzymatic activity of the soils of Sumgait 110
5 facts about the transition of farms to "Hay in the package" 114

AGRICULTURAL MECHANIZATION

Velikanova I.V., Dichensky A.V., Grits N.V. Implementation of digital technologies as a tool for the development of the flax industry 116
Sidorova V.Yu. Small-sized feed dispenser with optimal parameters for small farms 121

AGRICULTURAL MANAGEMENT

Vasily Ya.U. Methodological approaches to the choice of policy of agricultural seed provision of the Russian Federation 126
Akhurin S.V., Dyulger G.P., Akhulina I.V., Bychkov V.S., Latynina E.S. Trends in the formation of the contingent of students
of the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine" in russian universities 134
Director of the Department of Plant Growing, Mechanization, Chemicalization and Plant Protection of the Russia Ministry of Agriculture Roman Nekrasov:
"The law should create conditions for the development of seed production, protect the interests of breeders and, ultimately, lead to an increase in the seeds quality" 140

РУКОВОДИТЕЛЬ РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА И ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

Соглашение о сотрудничестве между Российской академией наук и Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору в научной, инновационной, экспертной и информационно-аналитической областях подписано президентом РАН А.М. Сергеевым и руководителем Россельхознадзора С.А. Данквертом. Об этом сообщил официальный сайт ведомства.

Документ регламентирует взаимодействие научно-исследовательских институтов Службы с РАН в рамках научных исследований по вопросам, представляющим взаимный интерес. В частности, предполагается сотрудничество в области ветеринарии, защиты населения от болезней, общих для человека и животных, земель сельскохозяйственного назначения, карантина и защиты растений, семеноводства, обеспечения качества и безопасности зерна, продуктов его переработки. А также — мониторинга воздействия на окружающую среду и человека генно-инженерно-модифицированных организмов и продукции, полученной с использованием таких организмов или содержащей такие организмы. Кроме того, одним из перспективных направлений станет разработка лекарственных препаратов и вакцин для животных.

В ДАГЕСТАНЕ РЕАЛИЗУЮТ ПРОЕКТЫ В СФЕРЕ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ АПК

В правительстве Дагестана состоялось обсуждение реализации государственной научно-технической политики в развитии сельского хозяйства в соответствии с указом президента России, сообщил официальный сайт правительства республики. Утверждена и реализуется Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. Участники встречи обсудили ход реализации проектов в рамках предоставленных грантов на научно-техническое обеспечение развития сельского хозяйства.

По данным первого замминистра сельского хозяйства и продовольствия РД Ш. Шарипова, на научно-технологическое сопровождение учреждениям региона, работающим в области научного обеспечения АПК, выдано 4 гранта. Один из них, в сумме 6,5 млн руб., выдан для организации семеноводства Федеральному аграрному научному центру республики. По плану расходов предполагается приобретение техники, семян сельскохозяйственных культур, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов. В текущем году было произведено 770 т семян, в том числе 500 т озимой пшеницы сорта «Нива Ставрополя», 150 т озимой пшеницы сорта «Гром» и 120 т озимого ячменя сорта «Достойный».

ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ РАСПОРЯДИЛСЯ ЗАВЕРШИТЬ СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ



Владимир Путин поручил правительству обеспечить потребителям доступ к данным о происхождении продуктов в цифровом формате, соответствующий перечень поручений опубликован на сайте Кремля.

Глава государства распорядился завершить создание системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции, а также — обеспечить доступность для потребителей достоверных данных в цифровом формате о происхождении компонентов пищевых продуктов, содержащихся, в том числе, в государственных информационных системах в области ветеринарии и мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕВОЗМОЖНО БЕЗ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Вопросы социально-экономического развития сельских территорий обсуждали участники круглого стола «Современные технологии в агропромышленном комплексе», прошедшего в Вологодском научном центре РАН и посвященного Году науки и технологий в России.

Обеспечение продовольственной безопасности, национальной безопасности невозможно без развития АПК и Вологодской области, и России в целом, отметил директор Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова Евгений Мазилев. «Повышение эффективности сельхозпредприятий и сельского хозяйства является для нас одной из приоритетных задач. Этого невозможно достичь без современных технологий», — сказал он.

По итогам прошедшего года в регионе производство молока достигло более 587 тыс. т при поголовье коров порядка 76 тыс., сообщил заместитель губернатора Михаил Глазков. «С 2015 года мы уверенно и стабильно растаем порядка 4–5% в год. Без инновационного подхода к сельскому хозяйству нам бы не удалось достигнуть тех показателей, которыми сегодня гордится АПК Вологодской области, — сказал он. — Одними из первых в стране мы начали применять роботизированные станции доения». На сегодняшний день в молочном животноводстве региона реализуется 13 инвестпроектов, в том числе с роботизированным доением коров. К 2023 году планируется создание более 4200 скотомест для КРС. Сейчас в области работает 39 современных доильных залов и 70 станций добровольного доения коров (роботы), обслуживающих 30% от общего поголовья коров. Спикер напомнил, что в прошлом году при поддержке правительства области на племпредприятии «Вологодское» заработала ДНК-лаборатория, оснащенная современным оборудованием для проведения молекулярно-генетической экспертизы генетического материала в животноводческой отрасли. Использование ДНК-исследований позволяет вести селекцию среди животных самых ранних возрастов, пояснил он, что существенно повышает эффективность отбора и дает возможность целенаправленно проводить подбор родителей для формирования стада, отвечающего определенным технологическим требованиям.

Новые технологии — это дополнительный стимул для привлечения молодежи в сельское хозяйство, отметили участники мероприятия.

ВЕКТОР РАЗВИТИЯ НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА: ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОЕКТЫ, ИННОВАЦИИ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С АГРОХОЛДИНГАМИ

Ректор Новосибирского государственного аграрного университета (НГАУ) Евгений Рудой о стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Новосибирской области, о развитии научно-инновационного потенциала НГАУ и подготовке молодых специалистов в отрасли.



В 2017 году вы приняли участие в проекте по разработке стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Новосибирской области на период до 2025 г. Расскажите, пожалуйста, подробнее о стратегии. Что она включила в себя? Как идет развитие?

” Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Новосибирской области на период до 2025 года — это важнейший документ для региона, так как он регулирует одну из самых крупных и стабильно развивающихся отраслей экономики, от которой напрямую зависит качество жизни населения. Ее цель — обеспечить каждого человека качественными и экологически безопасными продуктами питания местного производства. Стратегия реализуется с 2017 года и за этот период объем производства пищевой и перерабатывающей продукции увеличился на 34%. Существенно выросло производство муки, сливочного масла, свинины и говядины. Во многом это произошло за счет мероприятий Стратегии. На данный момент уже окончился первый этап ее реализации и начался второй, который предполагает наращивание

экспорта продукции и производство экологически чистых продуктов с использованием нано- и биотехнологий.

Вписался ли НГАУ в эту концепцию? В каких отраслевых проектах принимает участие университет?

” Да, мы принимаем активное участие в реализации Стратегии. На базе биолого-технологического факультета у нас работает лаборатория качества кормов и продуктов питания, которая ведет консультационную работу с хозяйствами, проводит исследования по качеству сельхозпродукции. Помимо этого, сотрудники факультета занимаются созданием функциональных продуктов питания, разработкой биологически активных добавок животного и растительного происхождения. Это один из трендов современного АПК — так называемые «суперфуды», которые содер-



жат в себе все необходимые питательные вещества для организма. Еще на базе университета на условиях государственно-частного партнерства создан Исследовательский центр аквакультуры, который занимается выращиванием рыбы (товарный карп) и других гидробионтов.

И конечно, наш университет выполняет свою главную функцию в рамках Стратегии — подготовку высококвалифицированных специалистов для пищевой и перерабатывающей промышленности региона: технологов общественного питания, биотехнологов, микробиологов, специалистов для работы на предприятиях аквакультуры и др.

Университет активно вовлечен в реализацию Национальной технологической инициативы, построенной на синергии науки и бизнеса. Дорожная карта рынка НТИ Фуднет, который должен быть окончательно сформирован к 2035 году, предполагает, что лидерство России на мировой технологической арене в области производства продуктов питания будет обеспечено только тогда, когда будет построен полноценный цикл от генетических технологий до упаковки продукции. В нашем университете активно работают научные школы по генетике и селекции в животноводстве и растениеводстве. Проект по совершенствованию генетического потенциала молочного скота не только успешно прошел стадию научно-производственных опытов и вышел на применение в реальном производстве, но и начинает обретать заказчиков в лице крупных агропромышленных предприятий Сибири. Еще одним из ключевых направлений Дорожной карты является производство качественной органической продукции. Над этой задачей в стенах университета работает целый ряд лабораторий и научных школ, которые занимаются в том числе и разработкой технологии безопасной защиты растений от вредителей, повышением качества мясной и молочной продукции за счет применения на стадии кормления и взращивания различных сочетаний пробиотических препаратов. Это только лишь несколько примеров, научные работы университета ведутся поразнообразным тематикам, многие — в сотрудничестве с крупными национальными

зарубежными научными центрами с привлечением ученых международного уровня.

Подобное сотрудничество рынка и нашего научно-образовательного центра позволяет создавать эффективный внедренческий цикл разработок, актуализировать свои направления исследований в соответствии с запросами реального сектора, и делает аграрную науку не отвлеченной от реальных дел.

Расскажите о развитии научно-инновационного потенциала НГАУ?

” Сегодня аграрный сектор страны развивается достаточно интенсивно. И это стало возможным только благодаря научным исследованиям и разработкам, которые круглый год проводят ученые — агрономы, агроинженеры, биотехнологи, ветеринары и другие специалисты, занимающиеся сельскохозяйственной наукой.

Весь спектр этих научных специальностей представлен в нашем университете. Среди наиболее значимых достижений за последнее время можно выделить следующие:

- Научным коллективом во главе с доктором биологических наук, профессором Дубовским Иваном Михайловичем с помощью метода РНК-интерференции, используемого в защите растений для уничтожения вредителей, проведено исследование, в результате которого установлено, что двухцепочечная РНК, сконструированная для блокировки генов вошковой огневки и колорадского жука, приводит к гибели данных вредителей. Кроме того, в результате работы исследователи пришли к выводу, что блокирование некоторых генов повышает смертность насекомых от грибов на 20%, что создает предпосылки к дальнейшему изучению и использованию комбинированных препаратов на основе энтомопатогенов.
- Научным коллективом, возглавляемым доктором биологических наук, профессором Камалдиновым Евгением Варисовичем, с помощью методов прикладной биоинформатики и параллельных вычислений созданы инструменты оценки генеалогической структуры, коэффициентов инбридинга, подбора родительских пар и



отбора лучших производителей с учетом хозяйственных условий конкретного хозяйства, а также контроля процесса цифровизации первичного зоотехнического учета. Построены математические модели, позволяющие контролировать качество работы оценщиков экстерьера крупного рогатого скота. Произведено фенотипирование более 2000 голов. Работа по линейной оценке продолжается в настоящее время. Разработанные технологии успешно внедрены и продолжают внедряться в крупнейшие племенные заводы Новосибирской и Кемеровской областей и используются в программе магистратуры.

- Научным коллективом отраслевого центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития отрасли растениеводства во главе с кандидатом экономических наук Петуховой Мариной Сергеевной в процессе исследований разработан Прогноз научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие, России до 2030 года, разработана Дорожная карта научно-технологического развития урбанизированного растениеводства России до 2030 года.

Нисколько не уступают по своим масштабам и научным результатам исследования, проводимые и другими научными коллективами университета. Так, например, на агрономическом факультете активно ведутся исследования новых для России овощных культур (спаржевая вигна, фасоль, момордика, кивано и бенинказ), являющихся частью формируемой системы функциональных продуктов питания в стране.

Ученые инженерного института активно участвуют в разработке и внедрении в повседневную агроинженерную практику использования БПЛА, с разработкой необходимого программного обеспечения. Мы понимаем, что остро назрела необходимость развивать это направление и дальше, поэтому все наработки внедряются как в производство, так и в учебный процесс и уже в следующем учебном году в направлении «Агроинженерия» откроется новый профиль «IT-менеджер в агроинженерии».

Мы активно работаем с молодежью и вовлекаем ее во всевозможные акселерационные программы, стартапы и другие программы. Этому способствовало открытие в университете комфортного пространства «Точки кипения», места, где каждый может найти своих единомышленников и тем самым развить научный и инновационный потенциал не только своего проекта, но и всего университета в целом.



Как происходит взаимодействие НГАУ с бизнесом? Возможно, с агрохолдингами?

” Взаимодействие с бизнесом — это неотъемлемая часть как подготовки студентов, так и осуществления исследований и разработок. Нашими индустриальными партнерами являются агрохолдинги «Мираторг» и АФГ «Националь», а также Сиббиофарм, ГНЦ «Вектор», ООО НПФ «Исследовательский центр», Suissepigs AG (Швейцария), ООО «Толмачевское» ЗАО Племязавод «ИРМЕНЬ» и другие предприятия АПК.

Существует ли система практической подготовки студентов? Как вы ее оцениваете?

” Конечно, все студенты за время обучения проходят практику в различных компаниях, как пищевой и перерабатывающей отрасли, так и в сельскохозяйственных организациях. Около 30 крупных предприятий АПК Новосибирской области являются базовыми для НГАУ. Это птицефабрики, тепличные комбинаты, агрохолдинги, научные институты и др. По некоторым специальностям у нас есть заказ на определенное количество необходимых работников, так что к моменту окончания обучения студенты уже в большинстве случаев являются трудоустроенными.

Как в целом вы можете оценить подготовку молодых специалистов в отрасли? Чего не хватает? Как это можно исправить?

” В настоящее время главными требованиями к современному выпускнику являются, во-первых, умение работать с современными технологиями, а во-вторых — наличие так называемых «цифровых компетенций». Это именно то, чему мы сейчас уделяем особое внимание. Трансформируем наш образовательный процесс, меняем образовательные программы. Уже сейчас мы обучаем аналитике больших данных в сельском хозяйстве, использованию технологий точного земледелия, а также современных технологий сити-фермерства (гидропоника, аквапоника на вертикальных фермах).

На данный момент для предоставления нашим студентам еще более качественного образования нам необходимо подтянуть материально-техническую базу. Вузу, конечно, должны быть предоставлены самые новые и передовые варианты техники, научного и лабораторного оборудования, которое должно быть лучше, чем у наших индустриальных партнеров, потому что мы учим обращаться с этим оборудованием.

Какие направления образования наиболее востребованы у абитуриентов?

” Наиболее востребованными специальностями в нашем вузе являются «Защита растений», «Ветеринария», «Экономика», «Биология».

Взаимодействует ли НГАУ с отраслевыми союзами и ассоциациями?

” Да, мы достаточно плодотворно сотрудничаем с Ассоциацией «Агрообразование», Ассоциацией голштинского скота и национальным союзом производителей молока «Союзмолоко».

РУССКАЯ БЕЛОСНЕЖНАЯ ПРИНОСИТ ЯЙЦА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАКЦИН

Специальная порода кур выведена учеными Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных (ВНИИГРЖ). Ее уникальная особенность заключается в том, что куры приносят яйца, которые можно использовать для производства вакцин. Результаты предварительных испытаний показали, что полученные яйца подходят для производства вакцин против штаммов гриппа, болезни Ньюкасла (псевдочума птиц), инфекционного бронхита кур и реовирусной инфекции. Исследования в этом направлении продолжаются.

ПОЛЕЗНЫЙ ПРИЗНАК НАХОДИТ ПРИМЕНЕНИЕ

Как пояснил «Аграрной науке» директор ВНИИГРЖ, кандидат химических наук Вадим Хлесткин, одна из научных задач, которая стоит перед учеными института — выявление новых потенциально полезных признаков животных, с тем чтобы в дальнейшем находить им практическое применение.

“Если наши специалисты видят, что эти выявленные признаки имеют значимый потенциал, проводится селекционно-генетическая работа для их закрепления сначала в популяции, а затем и в породе, — пояснил он.

Полученный результат стал итогом долгой и кропотливой работы, которая проводилась на базе ЦКП «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур». Новая порода получила название Русская белоснежная. Ее яйца как раз и обладают необходимыми для производства вакцин свойствами.

Вадим Хлесткин не скрывает, что порода получена с прицелом на импортозамещение. Все дело в том, что се-



Хлесткин В.К.



Станишевская О.И.

годня куриные яйца с такими свойствами завозятся в Россию из-за рубежа. Напомним, что 5 июня в интервью РБК руководитель Россельхознадзора Сергей Данкверт заявил о том, что Россия полностью зависит от импорта куриных яиц, которые требуются для производства вакцин.

Как пояснила заведующий Отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц ВНИИГРЖ доктор биологических наук Ольга Станишевская, яйца кур, предназначенные для производства вакцин, в первую очередь должны быть свободными от ряда заболеваний и не иметь в желтке антител к ним. Речь идет о так называемых SPF-яйцах и яйцах Clean Eggs. Первые предназначены для производства живых вакцин. Куры вынашивают и несут их в практически стерильных условиях, а перечень специфических заболеваний включает около 20 наименований. К Clean Eggs с точки зрения стерильности предъявляются менее жесткие требования, и используются они для производства большинства других, как правило, инактивированных (неживых) вакцин. Но и в этом случае стадо кур должно быть здоровым, а схема его вакцинации строится с учетом требований конкретного производителя того или иного препарата.

Если рассматривать производственную схему, то упрощенно она выглядит так: оплодотворенные яйца инкубируются в течение нескольких дней, затем эмбрионы с помощью инъекции заражаются определенным штаммом вируса. Все происходит под строгим контролем их жизнедеятельности. Проходит еще несколько дней пребывания яиц в инкубаторе, и уже после этого аллантоисная или амниотическая жидкость откачивается, очищается и проходит через технологическую цепочку производства вакцины.

Фото предоставлены ВНИИГРЖ



Русская белоснежная



БОЛЬШЕ ВАКЦИН ОТ ОДНОГО ЭМБРИОНА

“ В нашей стране для производства вакцин используются яйца кур промышленных птицефабрик, имеющих родительские стада, — пояснила Ольга Станишевская. — Специализированные же стада для производства «чистых» яиц отсутствуют, и это стало определенным препятствием для производства качественных препаратов.

В специальных «вакцинных» яйцах развивающиеся эмбрионы должны иметь большой объем аллантаисно-амниотической жидкости, которая является сырьем для производства эмбриональных вакцин. В числе других необходимых качеств — высокая жизнеспособность после заражения вакцинным вирусом, а также способностью «нарабатывать» высокую концентрацию вируса в экстраэмбриональной жидкости. Во ВНИИГРЖ отмечают также, что эмбрионы кур новой породы Русская белоснежная значительно превосходят эмбрионы кур промышленных кроссов по этим показателям, что позволяет получать больше доз вакцины от одного эмбриона, а это, в свою очередь, положительно влияет на экономические показатели при производстве вакцин. Однако это далеко не все преимущества новой породы.

“ Русская белоснежная обладает еще одним важным качеством — она генетически свободна от заболеваний лейкозно-саркомного комплекса, что повышает жизнеспособность эмбрионов и исключает передачу таких опасных заболеваний через вакцинацию, — говорит Ольга Станишевская. — Т аким образом, куры созданной нами породы могут быть с успехом использованы в качестве продуцентов сырья для биопромышленности, причем как при производстве «чистых» яиц Clean Eggs, так и при производстве SPF-яиц, если будет построена необходимая инфраструктура.

ПОРОДА С ЭКСКЛЮЗИВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ

Новая специальная порода создавалась на базе популяции кур Русской белой породы, которая содержится в Генетической коллекции редких и исчезающих пород кур ВНИИГРЖ. Птица отбиралась на устойчивость к пониженным температурам выращивания (практически на уровне сублетальных температур) и к условиям содержания. В результате проделанной селекционной работы

куры приобрели белоснежную окраску пуха в суточном возрасте и устойчивость к заболеваниям лейкозно-саркомного комплекса. В последующие годы велась работа на повышение яйценоскости, массы яиц, прочности скорлупы, на снижение доли желтка в яйцах. А главное, проводилась селекция на повышение объема аллантаисно-амниотической жидкости эмбрионов и титров вакцинного вируса. В результате была создана порода Русская белоснежная с ее ценными качествами. Зачинателем этой работы стала доктор биологических наук Алла Никтополионовна Соколова. Коллеги подчеркивают ее неоценимый вклад и отдают дань памяти ученому.

Предварительные испытания яйца кур породы Русская белоснежная проходили в НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева и во Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте птицеводства (ВНИВИП). Была проверена репродуктивная активность вакцинных штаммов вирусов гриппа типов А и В в куриных эмбрионах, протестирована возможность использования развивающихся эмбрионов кур в производстве живых и инактивированных вакцин против вирусных болезней птиц.

“ Результаты показали, что яйца подходят для производства вакцин против штаммов гриппа, болезни Ньюкасла (псевдочумы птиц), инфекционного бронхита кур и реовирусной инфекции. Исследования в этом направлении продолжаются, — подтвердил директор ВНИИГРЖ Вадим Хлесткин.

Он добавил также, что в случае с Русской белоснежной можно говорить об импортозамещении, но с оговоркой: «Как о хорошей возможности, но не как о свершившемся факте».

“ Как минимум необходимо дальнейшее тестирование, а также создание коммерческого стада из небольшой популяции, которая используется сейчас для научных целей. А это уже вопрос финансирования и заинтересованности различных игроков и регуляторов рынка, — прокомментировал Вадим Хлесткин.

Уже поданы документы на регистрацию породы Русская белоснежная, чтобы она могла получить статус «де юре». Научные организации и производители вакцин уже сейчас проявляют интерес к яйцам кур породы Русская белоснежная.

В РОССИИ СОЗДАЕТСЯ ФГИС ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПЕСТИЦИДОВ И АГРОХИМИКАТОВ

Актуальные вопросы безопасного использования пестицидов и агрохимикатов в сельском хозяйстве РФ, в частности на Среднем Урале, обсудили участники пресс-конференции в формате онлайн, прошедшей в пресс-центре ТАСС (г. Екатеринбург).

В рамках мероприятия было отмечено активное применение пестицидов и агрохимикатов в Свердловской области. По данным экспертов, с 2013 по 2020 годы число разрешенных к применению зарегистрированных пестицидов выросло в 2 раза (в 2013 году — около 1000, в 2020 году — порядка 2000 наименований). В 2021 году зафиксировано 130 предприятий, применяющих такие вещества, причем 80% из данного реестра отнесены к создающим чрезвычайно высокий риск. Заместитель начальника отдела государственного земельного надзора Управления Россельхознадзора по Свердловской области Клавдия Щербакова сообщила, что всего за текущий год ведомство выявило нарушения на 3 предприятиях. Эти предприятия были оштрафованы, отметила она.

По мнению представителя ведомства, перечень нормативно-правовых актов является хотя и не исчерпывающим, однако вполне достаточным для осуществления контроля и надзора за использованием таких веществ в полном объеме. «Основной документ — Федеральный закон № 109-ФЗ о безопасном обращении пестицидов и агрохимикатов, к которому в 2021 году были внесены соответствующие поправки, — рассказала Щербакова. — Это принятый в конце 2020 года и вступивший в силу с 29 июня Федеральный закон № 522-ФЗ, которым Россельхознадзор был наделен дополнительными функциями по контролю за оборотом и ввозом пестицидов и агрохимикатов через государственную границу». Федеральный закон № 109-ФЗ, пояснила спикер, полностью регулирует деятельность при обороте пестицидов и агрохимикатов. В частности, в этом законе указано, что лица, чья деятельность связана с оборотом пестицидов и агрохимикатов, обязаны использовать вещества, которые внесены в каталог разрешенных на территории России, прошли регистрацию и регистрационные испытания. Непосредственный контроль при ввозе, осуществляемый Россельхознадзором с июля текущего года, и исполняемый ведомством контроль за соблюдением регламентов применения закреплены в федеральном законодательстве, а порядок действий определен постановлениями Правительства РФ, сообщила представитель службы.

Также Федеральным законом № 522 определено, что Россельхознадзор создает и внедряет на территории РФ информационную систему прослеживаемости химических препаратов, отметила Клавдия Щербакова. «Федеральная государственная информационная система прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов крайне необходима для предотвращения и недопущения проникновения контрафактных химпрепаратов в Россию», — пояснила она. Кроме того, данная система будет в автоматическом режиме отслеживать весь про-



цесс — от начала создания химиката до его использования на полях. «Мне хотелось бы, пользуясь случаем, донести до всех хозяйствующих субъектов, деятельность которых сопряжена с производством, хранением и оборотом пестицидов и агрохимикатов, что с июля текущего года у них возникает обязанность регистрации в федеральной информационной системе. На портале Россельхознадзора опубликована вся необходимая информация: форма заявки и соответствующие приложения», — сказала представитель ведомства. Она сообщила, что внедрение Федеральной государственной информационной системы прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов (ФГИС ППА) в полном объеме запланировано в 2022 году.

Представитель Россельхознадзора акцентировала внимание на категориях риска объектов федерального государственного контроля (надзора) в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами. Так, каждое предприятие будет отнесено к определенной категории риска — чрезвычайно высокого, среднего и низкого, — в зависимости от которой станет осуществляться кратность проведения контрольно-надзорных мероприятий.

«Предприятия, отнесенные к категории чрезвычайно высокого риска, будут проверяться один раз в год, к категории среднего риска — один раз в четыре года, а к категории низкого риска — проверяться не будут», — отметила Клавдия Щербакова.

НАРКОТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВЕТЕРИНАРИИ БУДУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПО НОВЫМ ПРАВИЛАМ

Министерство сельского хозяйства России разработало и направило на рассмотрение в Правительство проект постановления «Об утверждении Положения об использовании наркотических средств и психотропных веществ в ветеринарии». Положение определяет порядок и условия использования наркотических средств и психотропных веществ в ветеринарии, оборот которых в Российской Федерации ограничен и за которыми осуществляется установленный законодательством России контроль. В частности оговаривается, что использование таких веществ в ветеринарных целях осуществляется только юридическими лицами при наличии у них соответствующей лицензии на осуществление такой деятельности.

Таким образом продолжается совершенствование законодательной и нормативной базы Российской Федерации в сфере ветеринарии. Напомним, что уже вступили в силу новые ветправила по африканской чуме свиней, по классической чуме свиней, новые ветправила по бешенству, бруцеллезу, туберкулезу. Также введены новые правила продажи ветеринарных препаратов.

Следующим шагом станет пересмотр правил использования наркотических средств и психотропных веществ в ветеринарии. В Пояснительной записке к данному проекту постановления Правительства отмечается наличие ряда недопустимых правовых пробелов в законодательстве, которые связаны с применяемыми мерами контроля за наркотическими и психотропными веществами в ветеринарии и возможностью, в ряде случаев, их исключения. Речь здесь идет как о законодательстве Российской Федерации, так и ее международных договорах. Часть вводимых новшеств как раз и призвана устранить имеющиеся коллизии и противоречия.

С одной стороны, например, лицензию на право обращения ряда наркотических средств и психотропных веществ могли получить исключительно юридические лица. С другой — индивидуальные предприниматели вправе культивировать наркосодержащие растения и осуществлять деятельность, связанную с оборотом прекурсоров. Речь здесь идет о формулировках, прописанных в Законе № 3-ФЗ от 8 января 1998 г. и в «Положении о лицензировании деятельности по обороту наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, культивированию наркосодержащих растений», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 1085 от 22 декабря 2011 г. Проектом нового постановления предусмотрена иная формулировка — «возможность» использования наркотических средств и психотропных веществ в ветеринарии юридическими лицами при наличии у них соответствующей лицензии. При этом приобретать их лицензированные юрлица смогут только в виде зарегистрированных лекарственных препаратов для ветеринарного применения. Определен также порядок хранения, маркировка и упаковка наркотических средств и психотропных веществ для ветеринарного применения. В проекте постановления оговариваются возможные действия с ними. Так, например, расфасовка, переливание, рассыпка, перекачивание из упаковок и замена маркировки на упаковках наркотических средств и психотропных ве-



ществ не допускаются, а вскрытие ампул и флаконов, введение инъекционных форм наркотических средств и психотропных веществ животному производятся ветеринарным врачом, имеющим допуск к работе с наркотическими средствами и психотропными веществами. Порядок получения такого допуска устанавливается Правительством России в соответствии с Федеральным законом «О наркотических средствах и психотропных веществах». Вся информация о количестве израсходованных веществ должна регистрироваться в специальном журнале.

Остатки наркотических средств и психотропных веществ, не пригодные к дальнейшему применению, подлежат уничтожению юридическими лицами при наличии у них лицензии на этот вид деятельности. Если же юрлица не имеют соответствующей лицензии, то они должны передавать подлежащие уничтожению наркотические средства и психотропные вещества организациям, которые вправе проводить данный вид деятельности. Инвентаризация таких лекарственных препаратов для животных должна проводиться ежемесячно.

Отдельно оговаривается, что документ содержит требования, которые связаны с предпринимательской и иной экономической деятельностью, которая осуществляется в рамках контроля за оборотом наркотических средств и психотропных веществ. Проект постановления соответствует положениям Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 г., а также положениям других международных договоров Российской Федерации.

УРОВЕНЬ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ СТРАН ЕАЭС ДОСТИГ 93%

Подходы к обеспечению продовольственной безопасности в Евразийском экономическом союзе обсудили участники брифинга директора Департамента агропромышленной политики ЕЭК Армена Арутюняна, прошедшего на площадке МИА «Россия сегодня».

В ходе брифинга было отмечено, что Совет Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) утвердил общие принципы и подходы к обеспечению продовольственной безопасности в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС). В недавно принятом документе закреплены намерения государств-членов обеспечивать продовольственную безопасность в Союзе благодаря собственному производству сельхозпродукции и продовольствия, реализации потенциала взаимной торговли, а также снижению зависимости от импорта материально-технических ресурсов из третьих стран для агропромышленного комплекса. С этой целью страны Союза будут наращивать эффективность производства, развивать сотрудничество в сфере государственной поддержки сельского хозяйства, племенного животноводства, селекции и семеноводства. Помимо этого при возникновении форс-мажорных ситуаций в ответ на возникающие риски государства — членами ЕАЭС будут обеспечены взаимные оперативные поставки продовольствия. Достигнуть данных договоренностей удалось во многом благодаря интенсивной работе, проделанной за последний год в рамках ЕЭК для снижения влияния пандемии коронавируса на сектор агропромышленной политики и на сельское хозяйство в целом и для обеспечения продовольственной безопасности стран, входящих в состав Союза.

«Сейчас мы работаем в направлении повышения эффективности, устойчивости данного сектора», — сообщил директор Департамента агропромышленной политики ЕЭК Армен Арутюнян. За последние несколько лет уровень самообеспеченности стран ЕАЭС вырос и достиг 93%, отметил он. «На сегодняшний день мы обеспечены продовольствием на 93%, — пояснил спикер. — Тем не менее, по ряду позиций у нас еще сохраняется низкий уровень самообеспеченности. В частности, по фруктам, ягодам и овощам». В связи с этим в рамках ЕЭК совместно с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) в 2021 году прорабатывается вопрос всеобъемлющих рекомендаций по использованию мер господдержки и других инструментов, стимулирующих развитие данной отрасли, и проведена оценка наиболее эффективных международных инструментов, нацеленных на увеличение производства плодов и ягод. По данным экспертов, в течение ближайших лет показатели по обеспечению продовольственной безопасности ЕАЭС данной продукцией будут существенно улучшены.

Представитель ЕЭК сделал акцент на необходимости обеспечения здоровой конкуренции на общем рынке



ЕАЭС. «У каждого из государств — членов Союза имеются собственные преимущества с учетом природных условий. Когда страны и их производители продукции АПК выходят на рынок и конкурируют между собой, для нас самое важное — обеспечить здоровую конкуренцию, чтобы не возникало искусственных барьеров, благодаря которым те или иные производители смогли бы получить доминирующую позицию. На мой взгляд, и комиссия, и страны-участники, если сталкиваются с такой проблемой, то успешно с ней справляются. Мы предоставляем производителям возможность открытой конкуренции на рынках ЕАЭС», — отметил он. Страны — участники Союза специализируются на отдельных видах товаров, исходя из своих конкурентных преимуществ, пояснил спикер. В частности, Россия специализируется на производстве зерна, крупяных культур, растительного масла, Беларусь — молока и молочных продуктов, сахара и мяса, Казахстан — пшенице твердых сортов, овощных и бахчевых культурах.

«Это совершенно нормально, когда не только страны, но и производители конкурируют между собой, наращивая диверсификацию экспорта», — заключил Армен Арутюнян.

УДК 591.436.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-14-16>

Краткий обзор/Brief review

**Зирук И.В.,
Рысмукхамбетова Г.Е.,
Белоглазова К.Е.,
Копчекчи М.Е.,
Тарасова А.А.**

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

Ключевые слова: пищевая добавка, ксантан,
печень, морфология, крысы

Для цитирования: Зирук И.В., Рысмукхамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Копчекчи М.Е., Тарасова А.А. Влияние пищевой добавки E415 на микроструктуру печени крыс. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 14–16.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-14-16>

Конфликт интересов отсутствует

**Irina V. Ziruk,
Gulsara E. Rysmukhambetova,
Kristina E. Beloglazova,
Marina E. Kopchekchi,
Anastasia A. Tarasova**

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

Key words: food additive, xanthan, liver,
morphology, rats

For citation: Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E., Beloglazova K.E., Kopchekchi M.E., Tarasova A.A. Effect of food additive E415 on the microstructure of rat liver. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 14–16. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-14-16>

There is no conflict of interests

Влияние пищевой добавки E415 на микроструктуру печени крыс

РЕЗЮМЕ

Одной из форм деятельности ветеринарного специалиста может быть работа в лаборатории. В настоящее время все больше возникает потребность проведения лабораторных исследований органов для их подробного изучения, а также выявления патологий, в связи с чем возникает потребность более детального изучения внутренних органов. В представленных материалах излагаются результаты исследования влияния пищевой добавки E415 на морфологию печени крыс. В работе доказано, что изучаемая пищевая добавка не оказывает негативного влияния на организм лабораторных животных.

Effect of food additive E415 on the microstructure of rat liver

ABSTRACT

One of the forms of activity of a veterinary specialist can be his work in a laboratory. Currently, there is an increasing need for laboratory studies of organs for their detailed study, as well as identification of pathologies. In this connection, there is a need for a more detailed study of the internal organs. The presented materials set out the results of a study of the effect of the food additive E415 on the morphology of the liver of rats. The work proved that the studied food additive does not have a negative effect on the organism of laboratory animals.

Поступила: 4 августа
После доработки: 30 августа
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 4 August
Revised: 30 August
Accepted: 10 september

Введение

Интерес к изучению печени существовал всегда, так как данный орган занимает центральное место в метаболизме различных соединений, попадающих в организм как естественным путем, так и в ходе эксперимента. Если в организм попадают вредные вещества, их действие обязательно отобразится на изучаемом органе. Печень является крупной застенной железой пищеварительной системы, она выполняет ряд функций, необходимых организму. Одна из приоритетных функций — детоксикационная, т.е. обезвреживание токсичных веществ [1, 2, 3].

Ксантановая камедь (пищевая добавка E415) представляет собой полисахарид, полученный путем ферментации с использованием бактерии *Xanthomonas campestris*. Ксантановая камедь используется в пищевых системах в качестве загустителей, гелеобразователей и стабилизаторов [7, 8].

Целью данной работы является изучение влияния пищевой добавки E415 на морфологическое строение печени лабораторных животных — крыс.

Подобного вида исследования являются актуальными, так как они необходимы для выявления токсичности ксантановой камеди на организм.

Материалы и методы

В условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» был проведен эксперимент на лабораторных животных — белых крысах (самцах), массой 175–180 г. Лабораторные животные находились в виварии при одинаковых условиях содержания и кормления [4]. До постановки эксперимента был выдержан период карантина — 21 день. Крыс разделили на 2 группы по 5 животных в каждой: 1-я группа — контрольная, 2-я — опытная. Последние получали ксантановую камедь, пищевую добавку E415 (производитель «Родежил», Франция), вместе с кормом. Контрольную группу животных кормили согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах [6]. Экспериментальные исследования с лабораторными животными выполнены в соответствии с требованиями Федерального закона от 01.01.1997 «О защите животных от жестокого обращения» и положениями Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 18.03.1986) [9].

В ходе проведения исследований определяли влияние пищевой добавки E415 на общее состояние организма лабораторных животных, которые получали ксантановую камедь.

Ежедневно в течение всего эксперимента проводили контроль за клиническим состоянием лабораторных животных. По результатам проведенных исследований на протяжении всего исследования внешних признаков интоксикации и гибели крыс не отмечено. Все животные были активными, кожные покровы чистые, без нарушений. Применение данной пищевой добавки в кормлении лабораторных животных не оказывало негативного воздействия на организм крыс, что говорит о безопасности применения ксантановой камеди в пищу.

На 30-й день эксперимента была проведена эвтаназия методом транслокации шейных позвонков, с применением газового наркоза (изофлуран), в ходе проведения которой были отобраны кусочки внутренних органов для проведения дальнейшего морфологического исследования в данной работе печени. Ежедневно на всем протяжении эксперимента лабораторных животных

взвешивании, проводили их клинический осмотр — изменений в общем их состоянии организма и каких-либо отклонений в поведении не наблюдали, нарушений двигательной активности или аппетита не выявлено. На протяжении всего эксперимента внешних признаков интоксикации у крыс всех изучаемых групп не отмечали. Животные активные, реакция на внешние раздражители не нарушена, температура тела крыс оставалась в пределах физиологических значений согласно их возрастным характеристикам. На протяжении эксперимента в контрольной и опытных группах гибели животных не отмечалось.

Из кусочков печени размером 1×1 см изготавливали гистологические срезы на замораживающем микротоме. Изготовленные срезы толщиной 10 мкм окрашивали по общепринятой методике гематоксилин-эозин, затем изучали с помощью биологического микроскопа с увеличением объектива на *10 и окуляров на *4, 10, 40 и 100.

Результаты

Пищеварительной системе принадлежит ведущая роль в осуществлении всасывания питательных веществ в организме животных. Уровень питания, степень его соответствия потребностям организма непосредственно определяют показатели обмена веществ, состояние иммунной реактивности и параметры физиологического развития. Изменения функциональных особенностей пищеварительного канала в течение жизни неразрывно взаимосвязаны с постнатальным морфогенезом его структур, в первую очередь на клеточном и тканевом уровне.

При изучении срезов печени крыс контрольной группы с помощью биологического микроскопа выявляли, что печеночные дольки выражены, плотно прилегают друг к другу, междольковая ткань слабо дифференцирована, балки — просматриваются от стенки дольки к центральному сосуду, хорошо выражены отдельные клетки печени — гепатоциты. Синусоиды вытянутые, их границы не всегда четкие. Центральная вена крупная, иногда

Рис. 1. Печень крыс контрольной группы, окр. г.-э., ув. 40: 1 — капсула; 2 — триада печени; 3 — междольковая вена; 4 — междольковая артерия; 5 — междольковый желчный проток; 6 — внутридольковые синусоидные капилляры; 7 — клетки крови; 8 — гепатоциты

Fig. 1. Liver of rats of the control group

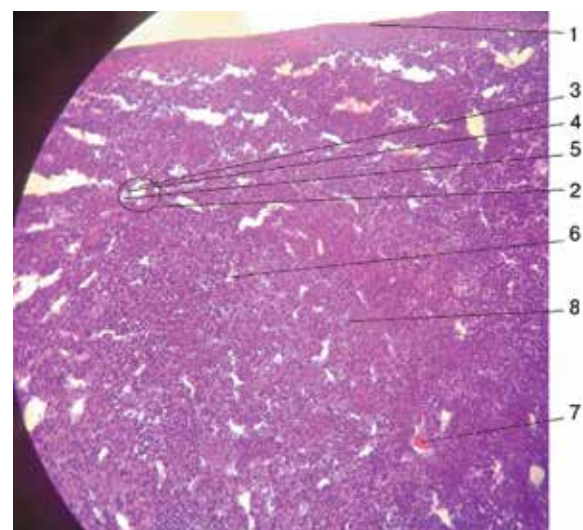
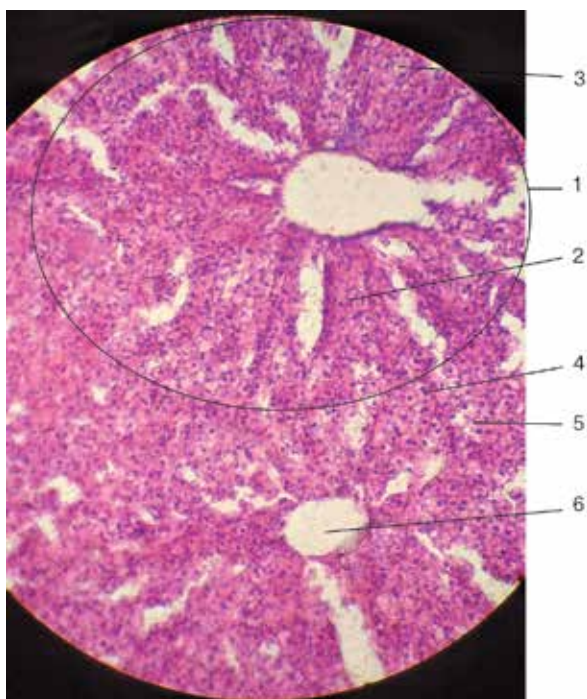


Рис. 2. Печень крыс опытной группы, окр. г.-э., ув. 40: 1 — долька печени; 2 — печеночные балки; 3 — гепатоциты; 4 — двуядерный гепатоцит; 5 — ядро гепатоцита; 6 — центральная вена

Fig. 2. Liver of the rats of experimental group



просматривается небольшое количество клеток крови. Клетки Купфера (эндотелиоциты), имеющие амебоидную форму, располагающиеся между гепатоцитами и в синусоидах, — не визуализируются. Гепатоциты имеют неправильную, округлую, многогранную форму. Также

встречались двуядерные гепатоциты, причем некоторые из них имеют ядра разного размера. На некоторых срезах ядрышки просматриваются, видны ядра с двумя и более ядрышками. У животных контроля наблюдали декомплексацию балочных структур долек, триады нечеткие.

Хорошо развитую паренхиму печени в виде долек, разграниченных умеренным разрастанием междольковой соединительной ткани, наблюдали у крыс опытной группы. Балки, идущие от стенок долек до центральных вен, расположены радиально. Гепатоциты многогранной или кубической формы, четко отграничены друг от друга междольковой соединительной тканью. Междольковые триады хорошо видны, четко просматриваются: междольковая артерия, вена и желчный выводной проток.

Выводы

У крыс, получавших в составе рациона пищевую добавку E415, наблюдали незначительное переполнение кровью центральных вен, стенки последних более четкие, хорошо контурированы, в некоторых присутствовало минимальное количество клеток крови, что свидетельствует о более интенсивном течении кровообращения в печени животных опытной группы и свидетельствует о повышении активности метаболических процессов в организме по сравнению с контролем.

У животных контрольной группы целостность стенок центральных сосудов и структура триад нарушены, перисинусоидальное пространство занимало большую площадь по сравнению с аналогами опытной группы.

По представленным на рис. 1 и рис. 2 данным видно, что структура клеток печени не изменена. В связи с проведенными исследованиями можно сделать вывод, что пищевая добавка E415, или ксантановая камедь, не представляет опасности при употреблении ее в пищу и не влияет на микроструктуру печени, следовательно, является биологически безопасной.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Егунова А.В. Морфология гастроцитов свиней под влиянием комплекса микроэлементов / И.В. Зирук, А.В. Егунова, М.Е. Копчекчи, В.В. Фролов // *Морфология*. - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 288-288a. [Egunova A.V. Morphology of pig gastrocytes under the influence of a complex of microelements / I.V. Ziruk, A.V. Egunova, M.E. Kopchekchi, V.V. Frolov // *Morphology*. - 2018. - T. 153. - No. 3. - S. 288-288a. 1].
- Зирук, И.В. Морфология животных: учебное пособие / И.В. Зирук, Н.В. Катков, В.В. Салаутин // Германия, Саарбрюкен, Palmarium Academic Publishing. - 2012. - 300 с. ISBN 978-3-8473-9502-7. [Ziruk, I.V. Animal morphology: textbook / I.V. Ziruk, N.V. Katkov, V.V. Salautin // Germany, Saarbrücken, Palmarium Academic Publishing. - 2012. - 300 p. ISBN 978-3-8473-9502-7].
- Зирук, И.В. Изучение влияния хелатов на морфометрию гепатоцитов подсвинков / И.В. Зирук // *Иппология и ветеринария*. Санкт-Петербург. - 2019. - №3 (33). - С. 112-117. [Ziruk, I.V. Study of the influence of chelates on the morphometry of hepatocytes in pigs / I.V. Ziruk // *Hippology and Veterinary Medicine*. St. Petersburg. - 2019. - No. 3 (33). - S. 112-117].
- Луговская, С.А. Гематологический атлас / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь // М.: Медицина. - 2001. - 214 с. [Lugovskaya, S.A. *Hematological atlas* / S.A. Lugovskaya, M.E. Postman // M.: Medicine. - 2001. - 214 p].
- Пасько, М.В. Влияние микробных экзополисахаридов на морфологическое строение внутренних органов мышей / Пасько М.В., Миллер Е.А., Зирук И.В., Рысмукхамбетова Г.Е. // В сборнике: *Материалы конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2009 год. Студенческая научно-практическая конференция*. - 2010. - С. 150-151. [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 for 2009. Student scientific and practical conference. - 2010. - S. 150-151].

6. Петрухин, И.В. Кормление домашних и декоративных животных / И.В. Петрухин, Н. И. Петрухин // *Справочная книга*. М. 1992. - С. 156 - 159. [Petrukhin, I.V. Feeding domestic and decorative animals / I.V. Petrukhin, N.I. Petrukhin // *Reference book*. M. 1992. - S. 156 - 159].

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. [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. Фаюстова, И.В. Инновационные разработки биотехнологии безглютеновых продуктов для специализированного питания / И.В. Фаюстова, Т.К. Каленик, И.А. Супрунова // *Материалы VIII студентской международной заочной научно-практической конференции научное сообщество студентов XXI столетия*. Новосибирск. - 2013. - С.15-18. [Fayustova, I.V. Innovative development of biotechnology of gluten-free products for specialized nutrition / I.V. Fayustova, T.K. Kalenik, I.A. Suprunova // *Materials of the VIII student international correspondence scientific and practical conference scientific community of students of the XXI century*. Novosibirsk. - 2013. - pp. 15-18].

9. Федеральный закон от 01.01.1997 № 97802163-2 «О защите животных от жестокого обращения» // Собрание законодательства РФ. - 9 с. [Federal Law of 01.01.1997 No. 97802163-2 "On the Protection of Animals from Cruelty" // *Collected Legislation of the Russian Federation*. - 9 p].

УДК 636.4.082

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-17-23>

Оригинальное исследование/Original research

**Федоров В.Х.,
Федюк В.В.,
Кругликов А.Н.**

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

Ключевые слова: свиньи, фитогенные препараты, откорм, мясные качества, резистентность к условно-патогенной микрофлоре

Для цитирования: Федоров В.Х., Федюк В.В., Кругликов А.Н. Влияние фитогенных препаратов на сохранность, рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 17–23.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-17-23>

Конфликт интересов отсутствует

**Vladimir Kh. Fedorov,
Viktor V. Fedyuk,
Alexander N. Kruglikov**

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

Key words: pigs, phytogenic preparations, fattening, meat qualities, resistance to conditionally pathogenic microflora

For citation: Fedorov V.Kh., Fedyuk V.V., Kruglikov A.N. The influence of phytogenic preparations on the safety, growth, fattening, meat quality and resistance indicators of pigs. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 17–23. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-17-23>

There is no conflict of interests

Влияние фитогенных препаратов на сохранность, рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Фитогенные препараты, добавляемые в корм, нивелируют такие явления, как снижение иммунного статуса животных, обеспечивают повышение всех видов продуктивности за счет улучшения потребления, переваримости и усвояемости кормов.

Методы. В закрытом акционерном обществе «Русская свинина» Каменского района Ростовской области сформировали 3 группы по 30 голов поросят-сосунов. Первая группа получала фитопрепарат Активо Селект, разработанный специально для свиней. Вторая группа получала универсальный фитопрепарат Активо. Третья группа служила контролем и не получала фитопрепараты.

Результаты. Выявлено преимущество животных, получавших Активо Селект, над сверстниками второй и контрольной групп по сохранности, росту, откормочным, мясным качествам и показателям резистентности. Предложено отдавать предпочтение специализированному препарату Активо Селект над универсальным препаратом Активо. Уточнены способы и дозировки его введения в зависимости от возраста свиней.

The influence of phytogenic preparations on the safety, growth, fattening, meat quality and resistance indicators of pigs

ABSTRACT

Relevance. Phytogenic preparations added to feed neutralize such phenomena as a decrease in the immune status of animals, provide an increase in all types of productivity by improving the consumption, digestibility and assimilation of feed.

Methods. In the closed joint-stock company "Russian pork" of the Kamensky district of the Rostov region, 3 groups of 30 heads of suckling pigs were formed. The first group received the phytopreparation Active Select, developed specifically for pigs. The second group received the versatile phytopreparation Active. The third group served as a control and did not receive phytopreparations.

Results. The advantage of animals receiving Active Select over their peers of the second and control groups in terms of safety, growth, fattening, meat qualities and resistance indicators was revealed. It was proposed to give preference to the specialized preparations Active Select over the universal preparation Active. The methods and dosages of its administration have been specified depending on the age of the pigs.

Поступила: 30 августа
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 30 August
Revised: 22 September
Accepted: 25 september

Введение

В последние годы в Российской Федерации проводится научно-исследовательская работа, направленная на поиски альтернативы химиопрепаратам, применяемым для стимулирования роста животных [1]. Многие исследователи обратили внимание на фитогенные препараты, содержащие фитобиотики — биологически активные вещества, образующиеся в растениях. Основные причины, по которым фитогенные препараты используются в животноводстве, — улучшение переваримости кормов, антимикробная эффективность, повышение среднесуточных приростов живой массы. Отмечено также их противовоспалительное действие, высокий коэффициент конверсии корма и большее потребление корма. Установлено, что фитогенные препараты повышают естественную резистентность и оказывают существенное влияние на состояние здоровья [2].

Фитогенные препараты (фитогенные кормовые добавки, фитогеники, фитобиотики) — это натуральные добавки растительного происхождения, обладающие антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным действием на организм и используемые в кормлении животных с целью повышения их продуктивности и улучшения качества пищевых продуктов животного происхождения [3].

К крупнейшим производителям фитобиотиков в мире относятся компании «Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH» и «EW Nutrition». Основные продукты данных компаний — Sangrovit®, Активо® и Activo Liquid — натуральные растительные кормовые добавки для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [4].

Один из использованных в нашем опыте фитопрепаратов — Активо — улучшает здоровье желудочно-кишечного тракта всех видов сельскохозяйственных животных и способствует повышению эффективности производственного процесса. Принцип действия фитогенного препарата Активо: активация пищеварения — стимуляция рецепторов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), повышение концентрации ионов кальция, высвобождение серотонина, активация мышц ЖКТ и секреции пищеварительного сока посредством серотонина; воздействие на бактериальную клетку — липофильное действие на бактериальную клеточную мембрану, повышение проницаемости клеточной мембраны, разрушение мембранного потенциала и производства энергии, повреждение ферментативной системы бактерии; антиокислительное действие объясняется в основном за счет способности полифенолов реагировать как металл-хелатирующий агент, поглотитель радикалов, донор водорода, ингибитор ферментативной системы [5].

Другой фитогенный препарат — Активо Селект — предназначен только для свиней. Он активизирует деятельность пищеварительных желез, нормализует перистальтику кишечника, улучшает расщепление питательных компонентов корма и их всасывание в кровь. Обладает антибактериальным эффектом, служит для повышения иммунитета, и количества съедаемого корма, что, в свою очередь, приводит к снятию стресса в критические периоды жизни животных.

Благодаря наличию растительных компонентов улучшается секреция слюны, пищеварительных соков и выработка энзимов у животных. Содержащиеся в Активо Селект растительные экстракты действуют на повышение иммунитета и улучшение усвояемости корма, как в стрессовые ситуации, так и в другие периоды жизни [6].

Сравнительный анализ кормовых добавок Активо Селект и Активо на поросятах до настоящего времени не проводили.

Целью работы было изучение влияния фитогенных препаратов на рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней к условно-патогенной микрофлоре.

Для достижения намеченной цели решали следующие задачи:

1. Изучить сохранность и интенсивность роста молодняка свиней, получавших Активо Селект и Активо, в послеотъемный период.
2. Изучить откормочные качества и мясную продуктивность животных, получавших Активо Селект и Активо.
3. Исследовать физико-химические свойства мяса свиней, получавших эти фитопрепараты.
4. Изучить возрастные изменения показателей резистентности к условно-патогенной микрофлоре у свиней, получавших фитопрепараты.

Материал и методика исследований

Работа проведена в ЗАО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области в период с 2020 по 2021 г. Опыт осуществляли следующим образом: отобрали 90 двухпородных поросят-сосунов трех-пятидневного возраста генотипа и разделили их на 3 группы по 30 голов. Опыт проводили до возраста 180 дней, после чего все животные были отправлены на убой по технологии, принятой в ЗАО «Русская свинина».

Первая опытная группа получала фитопрепарат Активо Селект с пятого по четырнадцатый дни жизни в виде 10%-го раствора по 5,0 мл на поросенка из шприца перорально индивидуально. Затем этот же препарат давали тем же животным с кормом в форме порошка по 2,5 г в день на поросенка с пятнадцатидневного возраста до месячного и по 5,0 г в день с месячного до четырехмесячного возраста. Состав Активо Селект: смесь эфирных масел из экстрактов растений тимьяна (*Thymus vulgaris*), розмарина (*Rosmarinus officinalis*), орегано (*Origanum vulgare*) — 140 г/кг, ванилин 10 г/кг, наполнитель — гидрогенизированные растительные жиры — 850 г/кг. Вводят в комбикорма или кормосмеси для свиней, используя технологии ступенчатого смешивания. Производители рекомендуют нормы ввода для поросят пре- и стартерного периодов — 100–200 г на тонну комбикорма, для свиней на откорме — 70–200 г на тонну комбикорма, для супоросных и лактирующих свиноматок, хряков-производителей — 100–200 г на тонну комбикорма [6]. Поскольку не было данных о способах скармливания этого фитогенного препарата поросятам до месячного возраста, мы рассчитали их самостоятельно (таблица 1).

Вторая опытная группа получала фитопрепарат Активо, его выпаивали с пятого по четырнадцатый дни жизни в виде 10%-го раствора по 20,0 мл на поросенка из шприца перорально индивидуально, а затем добавляли в корм в виде сиропа в дозе 10 г на животное каждый день с пятнадцатого до тридцатого и по 20,0 г в день с месячного до четырехмесячного возраста. Состав Активо: смесь эссенциальных масел из экстрактов растений тимьяна (*Thymus vulgaris*), розмарина (*Rosmarinus officinalis*), орегано (*Origanum vulgare*) — 170 г/кг, экстракт чилийского перца (*Capsium*) — 15 г/кг, гидрогенизированных растительных жиров (микрокапсулированных и стабилизированных в матрице) — 815 г/кг. Активо добавляется в комбикорма и кормовые смеси из расчета от 70 г до 200 г на тонну комбикорма [5]. Более точных

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Scheme of the experiment

№ группы (n = 30)	Проведенные мероприятия				
	выпаивание препарата через шприц с пятидневного до двухнедельного возраста	скармливание препарата с пятнадцатидневного до месячного возраста	скармливание препарата с одно- до четырехмесячного возраста	взвешивание животных, учет затрат корма	убой в возрасте 180 дней, исследование продуктов убоя (n туш)
1. Поросята, получавшие фитопрепарат Активно Селект	5 мл 1,0%-го раствора порошка на 1 гол.	0,25 г порошка ежедневно на 1 гол.	0,50 г порошка ежедневно на 1 гол.	ежемесячно, n = 30	n = 20
2. Поросята, получавшие Активно	20 мл 1,0%-го раствора сиропа на гол.	1,0 г сиропа ежедневно на 1 гол.	2,0 г сиропа ежедневно на 1 гол.	ежемесячно, n = 30	n = 20
3. Контрольная группа поросят, не получавшая фитопрепараты	—	—	—	ежемесячно, n = 30	n = 20

дозировок в инструкции не содержалось, поэтому мы рассчитали их самостоятельно (таблица 1).

Третья группа служила контролем и не получала фитопрепараты. Схема опыта представлена в таблице 1.

Кормление животных осуществлялось по обычному рациону для данного хозяйства. Были изучены:

- рост поросят — общепринятым методом, взвешивание поросят производили ежемесячно пятого числа каждого месяца, утром до кормления;

- откормочные и мясные качества, в том числе среднесуточные приросты, скороспелость, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, длина и масса туши, толщина шпика над 6–7-м остистыми отростками грудных позвонков, физико-химические качества свинины — исследовали согласно ГОСТ Р 51447 (ИСО 3100-1). Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб [7]; ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74). Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH) [8];

- показатели естественной резистентности, в том числе фагоцитоз, лизоцимная и бактерицидная актив-

Таблица 2. Сохранность поросят при скармливании фитопрепаратов

Table 2. Safety of piglets when feeding phytopreparations

№ групп, название препаратов	n голов в начале опыта	в 7 дней, голов/%	в 14 дней, голов/%	в 21 день, голов/%	На момент отъема от свиноматки в 28 дней, голов/%
1. Активно Селект	30	30/100,0	30/100,0	30/100,0	30/100,0
2. Активно	30	29/96,66	29/96,66	27/90,00	27/90,00
3. Без фитопрепаратов	30	28/93,33	27/90,00	26/86,66	26/86,66

Таблица 3. Среднесуточные приросты живой массы подсвинков, получавших фитопрепараты, г

Table 3. Average daily gains in live weight of pigs treated with phytopreparations, g

Группы животных	За период			
	третий месяц жизни	четвертый месяц жизни	пятый месяц жизни	шестой месяц жизни
1-я группа, получавшая Активно Селект	380±4,2	710±4,1	820±6,0	924±6,5
2-я группа, получавшая Активно	338±3,4	702±3,5	800±5,8	910±5,8
3-я контрольная, не получавшая фитопрепараты	320±3,2	690±5,1	775±4,9	904±6,1

Таблица 4. Откормочные качества подсвинков, получавших фитопрепараты

Table 4. Fattening qualities of gilts that received phytopreparations

№ группы	Живая масса при постановке на откорм, кг	Живая масса при снятии с откорма, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост за весь период, г	Скороспелость, дни	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.
1-я группа, получавшая Активно Селект	33,5±0,09	104,6±2,81	71,1*±2,49	878*±6,71	166,1*±3,50	3,30*±0,03
2-я группа, получавшая Активно	32,5±0,15	102,8±2,70	70,3±2,59	869*±5,75	172,50±3,88	3,40±0,04
3-я контроль, не получавшая фитопрепараты	31,7±0,18	100,9±2,44	69,2±1,28	735±5,08	184,0±3,14	3,65±0,02

Примечание. * показана достоверность разности по отношению к контрольной группе $P > 0,95$

Таблица 5. Мясная продуктивность свиней в зависимости от выбора фитопрепарата

Table 5. Meat productivity of pigs depending on the choice of phytopreparation

Группы животных	Длина туши, см	Масса туши, кг	Толщина шпика над остистыми отростками 6–7-го грудных позвонков, мм	Масса задней трети полутуши, кг
1-я группа, получавшая Активо Селект	98,23 $\pm$ 2,65	75,38 $\pm$ 1,83	21,50 $\pm$ 0,33	11,25 $\pm$ 0,95
2-я группа, получавшая Активо	93,54 $\pm$ 1,80	73,82 $\pm$ 1,54	22,20 $\pm$ 1,58	11,21 $\pm$ 0,56
3-я контрольная, не получавшая фито-препараты	92,2 $\pm$ 1,35	71,00 $\pm$ 1,72	25,15 $\pm$ 1,23	11,20 $\pm$ 0,62

Примечание: * показана достоверность разности по отношению к контрольной группе $P > 0,99$.

Таблица 6. Физико-химические свойства мяса свиней

Table 6. Physical and chemical properties of pig meat

Группы животных	pH мяса после убоа	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски мяса, ед. экст. $\cdot 10^3$
1-я группа, получавшая Активо Селект	6,02 $\pm$ 0,02**	55,25 $\pm$ 1,12	51,51 $\pm$ 2,54
2-я группа, получавшая Активо	5,90 $\pm$ 0,03	56,60 $\pm$ 1,20*	50,24 $\pm$ 3,50
3-я группа, контроль, не получавшая фито-препараты	5,60 $\pm$ 0,02	54,20 $\pm$ 1,33	50,56 $\pm$ 4,21

Примечание: показана достоверность разности по отношению к контрольной группе, * — $P > 0,99$; ** — $P > 0,999$.

ность сыворотки крови, естественные агглютинины и реакция связывания комплемента — методами, разработанными при участии авторов данной статьи [9, 10, 11].

Биометрическая обработка всех результатов производилась по стандартным методикам с использованием программы Excel.

Результаты исследований

Сохранность поросят, получавших Активо Селект, была выше, чем у сверстников контрольной группы (не получавших фитопрепараты) на 13,34%, и чем у получавших Активо — на 10,0%. Такое выгодное положение Активо Селект занимает, по-видимому, потому, что он относится к фитобиотикам и является добавкой, обладающей стимулирующим и оздоровительным действием на организм, в том числе антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным действиями. Установлено, что за 28 первых дней жизни до отъема от матерей не было падежа среди поросят первой опытной группы, а во второй группе падеж составил 10%. В третьей (контрольной) группе падеж был еще больше и достиг 13,34% (таблица 2).

На следующем этапе было проведено исследование откормочных качеств подсвинков, получавших Активо Селект и Активо (таблица 3). Выяснилось, что подсвинки, получавшие Активо Селект, в дальнейшем лучше растут, эти животные имеют меньшую изменчивость показателя живой массы, следовательно, они более выровнены по этому признаку, что является очень ценным при выращивании и откорме свиней.

Анализируя данные таблицы 3, мы пришли к заключению, что быстрое повышение массы тела характерно для всех групп животных, но при этом отмечаются существенные различия в пользу животных, получавших Активо Селект.

У животных первой группы (получавших Активо Селект) преимущество по среднесуточным приростам живой массы над контролем за третий месяц жизни составило 42,0 г; за четвертый — 8,0; за пятый — 20,0; за шестой месяц жизни — 14,0 г. Подсвинки второй группы превосходили сверстников контрольной группы за третий месяц жизни на 18,0 г в сутки, за четвертый — на 12,0, за пятый — на 25,0, за шестой — на 6,0 г.

Таким образом, Активо Селект является лучшей добавкой, чем Активо, для повышения энергии роста.

Откормочные качества изучили на основе регистрации затрат корма и взвешиваний животных при постановке на откорм и снятии с откорма.

Из таблицы 4 следует, что абсолютный прирост за весь период откорма в первой группе был выше, чем во второй, на 0,8 кг, и чем в контрольной — на 1,9 кг. Среднесуточные приросты живой массы подсвинков в первой группе превышали показатели второй на 9,0 г, контрольной — на 143 г, затраты корма были ниже у подсвинков первой группы, чем у второй группы, на 0,10 кормовых единицы, а по сравнению с контролем — на 0,35. Показатель скороспелости в первой группе был лучше, чем во второй, на 6,4 дня, и чем в контрольной группе — на 17,9 дня.

Вторая группа, получавшая Активо, превосходила контрольную по среднесуточному приросту в расчете на весь период откорма на 134 г, скороспелость и затраты корма были у этой группы лучше на 11,5 дня и 0,25 корм. ед.

Таким образом, лучшими откормочными качествами обладали подсвинки, получавшие фитопрепарат Активо Селект.

Далее была поставлена задача выяснить, в какой степени фитопрепараты влияют на показатели мясной продуктивности свиней. Сведения о мясных качествах свиней в зависимости от скармливания фитопрепаратов приведены в таблице 5.

Из таблицы 5 следует, что преимущество было по всем показателям мясной продуктивности у животных, получавших фитопрепарат Активо Селект. Так, туши животных, получавших Активо Селект, были на 4,2 см длиннее, чем туши свиней контрольной группы. Масса туши у них была больше, чем в контроле, на 4,87 кг, толщина шпика — меньше на 2,01 мм, масса задней трети полутуши была выше на 0,75 кг. По сравнению со второй опытной группой преимущество первой составило соответственно 0,78 см, 0,37 кг, 1,19 мм, 0,35 кг. Вторая группа превзошла контрольную по длине тушины на 1,34 см, по средней массе каждой туши — на 2,82 кг, по толщине шпика туши свиней, получавших Активо, уступали контролю 2,65 мм, по массе задней трети полуту-

ши различий между второй и контрольной группами не было. Можно сказать о преимуществе животных, которым скармливали фитопрепараты.

Фитопрепарат Активо Селект способствовал улучшению мясных качеств животных в большей степени, чем препарат Активо.

Далее мы исследовали физико-химические свойства мяса свиней. Понятие «качество свинины» складывается из разнообразных признаков: органолептических, физических, биохимических. Потребитель хочет получить постную свинину с небольшим количеством подкожного жира, кулинария требует нежного и сочного мяса яркой окраски, с характерным вкусом и ароматом.

Величина pH мяса обусловлена количеством образующейся при анаэробном гликолизе молочной кислоты, которая может уменьшаться, если запасы гликогена истощаются в результате голодания или стресса перед убоем; можно предположить, что накопление молочной кислоты у маловесных поросят, занимающих низкое социальное положение, замедляется.

Нежность и сочность мяса зависят от его влагоудерживающей способности. Чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду и, следовательно, менее теряет ее при термической обработке.

Из таблицы 6 следует, что у мяса свиней во второй группе pH меньше, чем у аналогов первой группы, на 0,12 единиц кислотности, а влагоемкость и интенсивность окраски у них одинаковы. У животных первой группы, получавших фитопрепарат Активо Селект, влагоудерживающая способность мяса была на 1,35% ниже, чем у аналогов второй группы, получавших Активо.

При появлении палевой окраски, снижении влагоудерживающей способности ниже 50% и pH ниже 6,0 через 24 ч после убоя свинину нельзя считать качественной, она подвержена пороку PSE. У мяса обследованных животных порок PSE не был обнаружен.

Важным показателем, характеризующим не только внешний вид, но и вкусовые качества, является цвет мяса, зависящий главным образом от количества миоглобина и продуктов его распада в мышечной ткани. Мясо свиней первой опытной группы имело более розовый оттенок, чем у аналогов второй группы. Наиболее высокую интенсивность окраски имело мясо подсвинков первой группы (получавшей фитопрепарат Активо Селект), превосходство которых над остальными животными составило 0,50–0,68 ед. экстинции.

В результате проведенного исследования установлено, что свойства мяса животных, получавших Активо, были в среднем хуже, чем у животных, получавших фитопрепарат Активо Селект, однако лучше, чем у свиней, совсем не получавших фитопрепараты.

Далее приведены данные о естественной резистентности свиней, получавших фитопрепараты.

Для того чтобы выяснить устойчивость свиней к представителям микробиологических семейств энтеробактер и стафилококк, мы поставили соответствующие реакции, в которых использовали кровь свиней и тест-микробы *E. coli*, *Salmonella*, золотистый стафилококк и микрококк (таблица 7).

Анализируя данные таблицы 7, можно констатировать достоверный рост показателей естественной резистентности у животных с месячного до полугодового возраста; так, фагоцитарная активность лейкоцитов крови возросла у животных, получавших Активо Селект, в 1,53 раза, Активо — в 1,50. Фагоцитарный индекс достиг максимального значения в шестимесячном возрасте у всех групп, что в сравнении с двухмесячным возрастом дало рост в 1,25 раза. Наиболее существенные различия между группами проявляются к шестимесячному возрасту. В более ранние возрастные периоды (до трех месяцев) различия между группой свиней, получавших Активо Селект, и второй группой свиней, получавших Активо, были статистически недостоверными. Кроме того, выяснилось, что клеточные факторы есте-

Таблица 7. Возрастные изменения клеточных показателей резистентности у свиней опытных и контрольной групп

Table 7. Age-related changes in cellular resistance indicators in pigs of the experimental and control groups

Факторы резистентности	Группы животных	Возраст животных, мес.			
		2	3	5	6
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	1-я группа, получавшая Активо Селект	32,14±2,23	34,26±2,00	41,33±2,58	48,65±3,05
	2-я группа, получавшая Активо	32,24±2,17	34,05±2,10	39,20±1,42	46,88±2,88
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	31,22±2,11	33,43±2,00	38,21±1,38	44,32±2,01
Фагоцитарный индекс	1-я группа, получавшая Активо Селект	1,52±0,03	1,65±0,02**	1,80±0,01**	2,00±0,03**
	2-я группа, получавшая Активо	1,33±0,02	1,54±0,03	1,75±0,03	1,82±0,02
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	1,30±0,01	1,52±0,02	1,71±0,01	1,76±0,02
Фагоцитарное число	1-я группа, получавшая Активо Селект	1,62±0,06	2,77±0,08*	2,40±0,07	3,74±0,11
	2-я группа, получавшая Активо	1,64±0,07	2,76±0,10	2,42±0,09	3,88±0,13
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	1,61±0,07	2,20±0,10	2,21±0,09	3,23±0,13
Фагоцитарная емкость крови, 10 ⁹ /л	1-я группа, получавшая Активо Селект	6,12±0,13	11,70±0,22	12,05±0,14*	21,33±0,15*
	2-я группа, получавшая Активо	6,11±0,09	11,53±0,24	11,97±0,26	19,50±0,38
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	5,91±0,07	10,35±0,21	10,88±0,22	19,46±0,31

Примечание: показана достоверность разности по отношению к контрольной группе, * — $P > 0,95$; ** — $P > 0,99$.

Таблица 8. Возрастные изменения гуморальных показателей резистентности у свиней

Table 8. Age-related changes in the humoral indicators of resistance in pigs

Факторы резистентности	Группы животных	Возраст животных, мес.			
		2	3	5	6
Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), %	1-я группа, получавшая Активо Селект	53,62±2,41	58,18±2,86	57,42±2,79	58,23±2,72
	2-я группа, получавшая Активо	52,37±2,68	55,83±2,88	57,50±2,54	56,84±2,40
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	51,30±2,23	54,80±2,80	54,52±2,51	56,43±2,12
Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), %	1-я группа, получавшая Активо Селект	35,25±1,54	35,12±1,82**	38,25±1,55	38,52±0,63**
	2-я группа, получавшая Активо	32,58±1,62	32,54±1,39	36,42±1,47	36,51±1,78
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	31,50±1,60	31,34±0,31	35,23±1,43	35,34±0,70
Комплементарная активность, %	1-я группа, получавшая Активо Селект	9,46±0,11	10,25±0,09	10,68±0,10	10,81±0,12
	2-я группа, получавшая Активо	9,33±0,08	10,00±0,08	10,55±0,10	10,23±0,09
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	9,30±0,05	10,10±0,06	10,09±0,09	10,09±0,10
Естественные агглютинины, титр	1-я группа, получавшая Активо Селект	1:154,7	1:162,1	1:200,0**	1:148,8
	2-я группа, получавшая Активо	1:171,0	1:153,5	1:184,0*	1:163,3
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	1:155,0	1:164,1	1:150,0	1:148,3

Примечание: показана достоверность разности по отношению к контрольной группе, * — $P > 0,95$; ** — $P > 0,99$.

ственной резистентности у свиней более стабильны, чем гуморальные.

Гуморальные показатели резистентности свиней, получавших Активо Селект, значительно увеличились с возрастом: БАСК стала на 10,84% выше; ЛАСК — на 3,37, комплементарная активность — в 1,26 раза (таблица 8).

В ранние возрастные периоды различия между группой свиней, получавших фитопрепарат Активо Селект, и второй группой были статистически недостоверными.

В целом скормливание фитопрепарата Активо Селект повысило бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови на 2,2%, фагоцитарную активность лейкоцитов — на 3,2% по сравнению с аналогами, получавшими Активо.

Подводя итог, можно заключить, что показатели резистентности к условно-патогенной микрофлоре у поросят в возрастном аспекте равномерно росли до шестимесячного возраста во всех трех группах. Тем не менее подсвинки первой группы, получавшие фитопрепарат Активо Селект, имели статистически достоверное преимущество над аналогами контрольной группы по фагоцитарному индексу в трех-, пяти- и шестимесячном возрасте на 0,13; 0,09 и 0,24 микробных клеток на активный лейкоцит; по фагоцитарному числу в трех- и шестимесячном возрасте — на 0,57 и 0,51 микробных клеток в расчете на каждый лейкоцит; по фагоцитарной емкости крови — на 1,17 и $1,87 \cdot 10^9$ /л в возрасте 5 и 6 мес., по лизоцимной активности сыворотки крови в трех- и шестимесячном возрасте — на 3,76 и 3,18%, а также по титру естественных агглютининов в пятидесятилетнем возрасте — в 1,33 раза.

Подсвинки второй опытной группы, получавшие фитопрепарат Активо, имели преимущество над контролем только по фагоцитарному числу в шестимесячном возрасте — на 0,65 микробных клеток на каждый лейкоцит и по титру естественных агглютининов в пятидесятилетнем возрасте — в 1,266 раза.

Заключение

1. Поросята-отъемыши, получавшие кроме материнского молока добавку Активо Селект, имели сохранность на 10,0% больше, чем аналоги контрольной группы, получавшие только молоко матери. Сохранность поросят, получавших фитопрепарат Активо, была на день отъема от матерей на 3,34% выше, чем у сверстников, не получавших этот препарат.

2. Рост поросят в послеотъемный период был интенсивнее с третьего по шестой месяцы жизни у животных, получавших фитопрепарат Активо Селект, чем у аналогов контрольной группы, на 3,0–10,0%. У животных, получавших препарат Активо, рост живой массы был интенсивнее, чем у аналогов контрольной группы, только на 0,5–3,0%.

3. При оценке откормочных качеств установлено, что абсолютный прирост за весь период откорма в первой группе, получавшей добавку Активо Селект, был выше, чем во второй, на 0,8 кг, и чем в контрольной — на 1,9 кг. Среднесуточные приросты живой массы подсвинков в этой группе превышали показатели второй на 9,0 г, контрольной — на 143 г, затраты корма были ниже у подсвинков первой группы, чем у второй группы, на 0,10 кормовых единиц, а по сравнению с контролем — на 0,35. Показатель скороспелости в первой группе был лучше, чем во второй, на 6,4 дня, и чем в контрольной группе — на 17,9 дня.

4. Вторая группа, получавшая препарат Активо, превосходила контрольную по среднесуточному приросту в расчете на весь период откорма на 134 г, скороспелость и затраты корма были у этой группы лучше, чем в контроле, на 11,5 дня и 0,25 корм. ед. Таким образом, лучшими откормочными качествами обладали подсвинки, получавшие фитопрепарат Активо Селект, а не Активо.

5. По показателям мясной продуктивности преимущество было у животных, получавших фитопрепарат

Активно Селект. Туши этих животных были на 4,2 см длиннее, чем туши свиней контрольной группы. Масса туши у них была больше, чем в контроле, на 4,87 кг, толщина шпика — меньше на 2,01 мм, масса задней трети полу-туши была выше на 0,75 кг, чем в контрольной группе. По сравнению со второй опытной группой преимущество первой составило соответственно 0,78 см, 0,37 кг, 1,19 мм, 0,35 кг.

6. Группа, получавшая фитопрепарат Активно, пре-взошла контрольную по длине туши на 1,34 см, по сред-ней массе каждой туши — на 2,82 кг, а по толщине шпика туши свиней этой группы уступали контролю 2,65 мм, по массе задней трети полутуши различий между второй и контрольной группами не было. Фитопрепарат Активно способствовал улучшению мясных качеств животных, но в меньшей степени, чем Активно Селект.

7. Исследование физико-химических свойств сви-нины показало, что у мяса свиней второй опытной груп-пы pH меньше, чем у аналогов первой группы, на 0,12 единиц кислотности, а интенсивность окраски свини-ны одинакова. У животных первой группы, получавших фитопрепарат Активно Селект, влагоудерживающая способность мяса была на 1,35% ниже, чем у аналогов второй группы, получавших Активно. В целом свойства мяса животных, получавших Активно, были хуже, чем у

животных, получавших фитопрепарат Активно Селект, однако лучше, чем у свиней, не получавших фитопре-параты.

8. Показатели резистентности поросят к условно-па-тогенной микрофлоре в возрастном аспекте были сле-дующими: они равномерно росли до шестимесячного возраста во всех трех группах, однако подсинки пер-вой группы, получавшие фитопрепарат Активно Селект, имели статистически достоверное преимущество над аналогами контрольной группы по фагоцитарному ин-дексу в трех-, пяти- и шестимесячном возрасте на 0,13; 0,09 и 0,24 микробных клеток на активный лейкоцит; по фагоцитарному числу в трех- и шестимесячном возрас-те на 0,57 и 0,51 микробных клеток в расчете на каждый лейкоцит; по фагоцитарной емкости крови на 1,17 и 1,87·10⁹/л в возрасте 5 и 6 мес., по лизотимной актив-ности сыворотки крови в трех- и шестимесячном воз-расте — на 3,76 и 3,18%, а также по титру естественных агглютининов в пятимесячном возрасте — в 1,33 раза. Подсинки второй опытной группы, получавшие фито-препарат Активно, имели преимущество над контролем только по фагоцитарному числу в шестимесячном воз-расте на 0,65 микробных клеток на каждый лейкоцит и по титру естественных агглютининов в пятимесячном возрасте в 1,27 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров В.Х. Дисперсионный анализ хозяйственно-полез-ных признаков и интерьерных показателей свиней при использо-вании БАД «Вита селен» и «Топинамбур» / Федоров В. Х., Грибцова Т. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — №113(113) С. 1494–1503. — Режим доступа: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/104>
2. Федоров В.Х. Показатели продуктивности мясных свиней с использованием «Вита селен» и «Топинамбур» при выращивании / Федоров В. Х., Грибцова Т. В. // Политематический сетевой элек-тронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — №113(113) С. 1483–1493. — Режим до-ступа: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/103>
3. Багно, О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйствен-ных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, Т.В. Дядичкина // Сельскохозяйственная биология. — 2018. — Т.53. — № 4. — С. 687–697.
4. Windisch, W. The effect of phytobiotics on performance and gut function in monogastrics / W. Windisch, A. Kroismayr. — Текст элек-тронный // Biomin World Nutrition Forum. — 2007. — Режим доступа: <https://en.engormix.com/feedmachinery/articles/phytobiotics-on-performance-gut-function-in-monogastrics-t33528.htm>.
5. «Активно» — кормовая добавка для сельскохозяйствен-ных животных — Режим доступа: <http://novakorm.ru/produkttsiya/produkttsiya-dlya-selkhozivivotnykh/kormovye-dobavki/stimulyatory-rosta/554-aktivno>.
6. Кормовая добавка для свиноматок и поросят — «Активно селект» — Режим доступа: <https://ua.bizorg.su/biodobavki-dlya-sviney-r/p5483633-kormovaya-dobavka-dlya-svinomatok-i-porosyat-aktivno-selekt>.
7. ГОСТ Р 51447 (ISO 3100-1) Мясо и мясные продукты. Мето-ды отбора проб. Москва. Стандартинформ. 2018. - 6 с.
8. ГОСТ Р 51478-99 (ISO 2917-74) Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH). Москва. Стандартинформ. 2018. - 4 с.
9. Федюк, В.В. Естественная резистентность крупного рогато-го скота и свиней / В.В. Федюк, С.В. Шаталов, В.В. Кошляк // Мо-нография. - пос. Персиановский. 2007. - 175 с.
10. Федюк, В.В. Методы исследования естественной рези-стентности сельскохозяйственных животных: научно-практиче-ские рекомендации / В.В. Федюк, Е.А. Крыштон. — Персиановский. — 2000. — 18 с.
11. Федюк, В.В. Способ определения бактерицидной активнос-ти сыворотки крови сельскохозяйственных животных: Патент на изобретение № 2189040 / В.В. Федюк, Е.И. Федюк, М.А. Афанас-ьев. — М.: Федеральный институт промышленной собственности, 2002. — 8 с.

ОБ АВТОРАХ:

Федоров Владимир Христофорович, ректор, заведующий кафедрой биологии, морфологии и вирусологии, доктор сель-скохозяйственных наук, профессор

Федюк Виктор Владимирович, заведующий кафедрой раз-ведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, доктор сельско-хозяйственных наук, профессор

Кругликов Александр Николаевич, аспирант кафедры раз-ведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана

LIST OF LITERATURE

1. Fedorov V. Kh. Dispersion analysis of economically useful signs and interior indicators of pigs when using dietary supplements "Vita selenium" and "Jerusalem Artichoke" / Fedorov V. Kh., Gribtsova T. V. // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific Journal of KubGAU) [Electronic resource]. — Krasnodar: Kubsau, 2015. — No. 113(113) Pp. 1494 – 1503. — Access mode: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/104>.
2. Fedorov, V. Kh. Indicators of meat productivity of pigs using the "Vita selenium" and "Artichoke" in farming / Fedorov, V. H., Gribtsova T. V. // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban state agrarian University (Scientific journal of Kubsau) [Electronic resource]. — Krasnodar: KubGAU, 2015. — No. 113 (113) p. 1483–1493. - Access mode: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/103>.
3. Bagno, O. A. Phytobiotics in the feeding of agricultural animals / O. A. Bagno, O. N. Prokhorov, S. A. Shevchenko, A. I. Shevchenko, T. V. Dyadichkina // Agricultural biology. - 2018. - T 53. - No. 4. - pp. 687–697.
4. Windisch, W. The effect of phytobiotics on performance and gut function in monogastrics / W. Windisch, A. Kroismayr. — Текст элек-тронный // Biomin World Nutrition Forum. — 2007. — Режим доступа: <https://en.engormix.com/feedmachinery/articles/phytobiotics-on-performance-gut-function-in-monogastrics-t33528.htm>.
5. «Active» feed additive for farm animals -Access mode: <http://novakorm.ru/produkttsiya/produkttsiya-dlya-selkhozivivotnykh/kormovye-dobavki/stimulyatory-rosta/554-aktivno>.
6. Feed additive for sows and piglets — «Active select» -Access mode: <https://ua.bizorg.su/biodobavki-dlya-sviney-r/p5483633-kormovaya-dobavka-dlya-svinomatok-i-porosyat-aktivno-selekt>.
7. ГОСТ R 51447 (ISO 3100-1) Meat and meat products. Methods of sampling. Moscow. Standardinform. 2018. - 6 p.
8. ГОСТ R 51478-99 (ISO 2917-74) Meat and meat products. A control method for determining the concentration of hydrogen ions (pH). Moscow. Standardinform. 2018. - 4 p.
9. Fedjuk, V. V. Natural resistance of cattle and pigs / V. V. Fedjuk, S. V. Shatalov, V. V. Koshlyak // Monograph. - pos. Persyanovsky. 2007. - 175 p.
10. Fedjuk, V. V. Methods of research of natural resistance of farm animals: scientific and practical recommendations / V. V. Fedjuk, E. A. Kryshpton. - Persyanovsky. - 2000. - 18 p.
11. Fedjuk, V. V. Method for determining the bactericidal activity of blood serum of farm animals: Patent for invention No. 2189040 / V. V. Fedjuk, E. I. Fedjuk, M. A. Afanasyev. - M.: Federal Institute of Industrial Property, 2002 - 8 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Fedorov Vladimir Khristoforovich, Rector, Head of the Department of Biology, Morphology and Virology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Fedyuk Viktor Vladimirovich, Head of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Kruglikov Alexander Nikolaevich, postgraduate student of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan

УДК 615.362.357:616.36-002-092.9

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-24-26>

Оригинальное исследование/Original research

**Лунеков А.М.,
Понамарев В.С.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, 196084
E-mail: a.m.lunegov@mail.ru, psevdopyos@mail.ru

Ключевые слова: «Гепатон», желчные кислоты, урсодезоксихолиевая кислота, гепатобилиарная система, токсический гепатит

Для цитирования: Понамарев В.С., Лунеков А.М. Влияние препарата на основе вторичных желчных кислот на регенерацию паренхимы печени при моделировании токсического гепатита. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 24–26.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-24-26>**Конфликт интересов отсутствует****Vladimir S. Ponomarev,
Aleksandr M. Lunegov**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine», St. Petersburg, st. Chernigovskaya, 5, 196084
E-mail: a.m.lunegov@mail.ru, psevdopyos@mail.ru

Key words: “Hepaton”, bile acids, ursodeoxycholic acid, hepatobiliary system, toxic hepatitis

For citation: Ponomarev V.S., Lunegov A.M. The effect of a preparation based on secondary bile acids on the regeneration of the liver parenchyma in the modeling of toxic hepatitis. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 24–26. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-24-26>**There is no conflict of interests**

Влияние препарата на основе вторичных желчных кислот на регенерацию паренхимы печени при моделировании токсического гепатита

РЕЗЮМЕ

Актуальность. При использовании грызунов в качестве биологических моделей с использованием различных по структуре и механизму гепатотоксикантов отмечено, что восстановление тканей играет решающую роль в определении конечного результата токсичности. Регенерация тканей — сложный процесс, управляемый многоуровневой клеточной передачей сигналов с участием ряда хемокинов, цитокинов, факторов роста и ядерных рецепторов, приводящих к экспрессии промитогенных генов и делению клеток. Восстановление тканей также включает в себя регенерацию внеклеточного матрикса печени и ангиогенеза, процессы, необходимые для полного восстановления структуры и функции печени. Стимулирование тканей печени посредством фармакокоррекции имеет решающее значение для восстановления после токсического повреждения.

Методы. Исследование проводилось на базе Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины в течение 21 дня. В опыте были использованы две группы белых нелинейных крыс по девять животных в каждой группе. При моделировании токсического гепатита и дальнейшей фармакокоррекции, способствующей регенерации паренхимы печени, применяли препарат «Гепатон» на основе вторичных желчных кислот (терапевтическая дозировка для крыс — 0,5 мг/кг, продолжительность фармакокоррекции — 21 день).

Результаты. Через 21 день подопытные животные эвтаназировались согласно принципам биоэтики, после чего проводилось гистологическое исследование печени. На гистологических срезах печени животных второй подопытной группы препарат «Гепатон» достоверно положительно влиял на регенеративные способности паренхимы печени. Основываясь как на экспериментальных, так и на данных из научной литературы, можно сделать вывод, что препараты на основе желчных кислот имеют в перспективе крайне широкий спектр применения для фармакокоррекции различных патологий гепатобилиарной системы.

The effect of a preparation based on secondary bile acids on the regeneration of the liver parenchyma in the modeling of toxic hepatitis

ABSTRACT

Relevance. When using rodents as biological models using hepatotoxicants of different structure and mechanism, it was noted that tissue repair plays a decisive role in determining the final result of toxicity. Tissue regeneration is a complex process driven by multilevel cellular signaling involving a number of chemokines, cytokines, growth factors and nuclear receptors leading to the expression of promitogenic genes and cell division. Tissue repair also includes regeneration of the liver's extracellular matrix and angiogenesis, processes required to completely restore the structure and function of the liver. Stimulating liver tissue through pharmacological correction is critical for recovery from toxic damage.

Methods. The study was conducted on the basis of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine for 21 days. Two groups of white nonlinear rats, nine animals in each group, were used in the experiment. When modeling toxic hepatitis and further pharmacological correction promoting the regeneration of the liver parenchyma the drug “Hepaton” was used based on secondary bile acids (therapeutic dosage for rats — 0.5 mg/kg, duration of pharmacological correction — 21 days).

Results. After 21 days, the experimental animals were euthanized according to the principles of bioethics, after which a histological examination of the liver was carried out. On histological sections of the liver of animals of the second experimental group the drug “Hepaton” reliably positively influenced the regenerative abilities of the liver parenchyma. Based on both experimental and data from the scientific literature, it can be concluded that drugs based on bile acids have an extremely wide range of applications in the future for pharmacological correction of various pathologies of the hepatobiliary system.

Поступила: 20 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 20 September
Revised: 22 September
Accepted: 25 September

Введение

Восстановление тканей (регенерация) — это динамическая компенсаторная реакция клеточной пролиферации, стимулируемая с целью преодоления острой токсичности и восстановления структуры и функции органов или тканей [4]. При использовании грызунов в качестве биологических моделей с использованием различных по структуре и механизму гепатотоксикантов отмечено, что восстановление тканей играет решающую роль в определении конечного результата токсичности. Регенерация тканей — сложный процесс, управляемый многоуровневой клеточной передачей сигналов с участием ряда хемокинов, цитокинов, факторов роста и ядерных рецепторов, приводящих к экспрессии промитогенных генов и делению клеток. Восстановление тканей также включает в себя регенерацию внеклеточного матрикса печени и ангиогенеза, процессы, необходимые для полного восстановления структуры и функции печени.

Быстрое и адекватное стимулирование тканей посредством фармакокоррекции имеет решающее значение для восстановления после токсического повреждения. Одним из эффективных фармакологических средств для коррекции патологий гепатобилиарной системы являются желчные кислоты.

Желчные кислоты являются нормальными компонентами просветного содержимого желудочно-кишечного тракта, где они обеспечивают всасывание липидов, холестерина и жирорастворимых витаминов. По сути они действуют как физиологический детергент и регулятор гомеостаза эпителия кишечника в желудочно-кишечном тракте. Так, урсодезоксихолевая кислота (UCDA) все чаще используется для лечения холестатических заболеваний печени. Экспериментальные данные свидетельствуют о таких механизмах действия, как защита холангиоцитов от цитотоксичности гидрофобных желчных кислот, обусловленная модуляцией состава смешанных мицелл, богатых фосфолипидами, снижение цитотоксичности желчных кислот желчи и, возможно, снижение концентрации гидрофобных желчных кислот в холангиоцитах; защита гепатоцитов от апоптоза, индуцированного желчными кислотами, включающая ингибирование перехода проницаемости митохондриальной мембраны и пр. [7, 8, 9, 10].

Основная цель данного исследования — оценить влияние препарата «Гепатон» [6] на основе вторичных желчных кислот на регенерацию паренхимы печени при моделировании токсического гепатита.

Методика

Данная научно-исследовательская работа была выполнена в виварии ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Для исследований использовались белые нелинейные крысы из питомника РАМН «Рапполово» Ленинградской области. Возраст крыс — от 3 до 5 месяцев, масса тела — 180–220 г.

Перед исследованием все животные были подвергнуты профилактическому карантинированию. Длительность карантинирования (акклиматизационного периода) для всех животных составляла 7 дней. В течение карантина проводили ежедневный осмотр каждого животного (поведение и общее состояние), дважды в день животных наблюдали в клетках (заболеваемость и смертность). Перед началом исследования животные, отвечающие критериям включения в эксперимент, были распределены в группы по принципу аналогов.

В помещении содержания животных поддерживались следующие условия окружающей среды: темпе-

ратура окружающего воздуха 18–24 °С; относительная влажность 50–60%; автоматическая смена 12-часового светового периода (06.00–18.00 — день, 18.00–06.00 — ночь); 100%-ное вентилирование без рециркуляции со сменой воздуха 7–12 объемов комнаты в час.

Крысы содержались в поликарбонатных клетках на подстилке площадью 2150 см² по три животных на клетку. В качестве подстилки использовались опилки деревьев хвойных пород, стерилизованные в сушильном шкафу. Для кормления животных использовался комбикорм полнорационный для лабораторных животных ЛБК-120 (Тосненский комбикормовый завод), соответствующий ГОСТ 34566-2019. Профильтрованная водопроводная вода давалась в стандартных автоклавированных питьевых бутылочках.

Для оценки влияния препарата «Гепатон» на основе вторичных желчных кислот на регенерацию паренхимы печени при моделировании токсического гепатита использовалось вышеуказанное лекарственное средство (терапевтическая дозировка для крыс — 0,5 мг/кг, продолжительность фармакокоррекции — 21 день). Токсический гепатит индуцировался применением 1,2-дихлорэтана [1, 5] в течение 7 дней в стандартных дозировках. По окончании затравки животных первая подопытная группа ($n = 9$) служила контролем, второй подопытной группе (далее опытная, $n = 9$) назначили фармакокоррекцию токсического гепатита. Через 21 день подопытные животные эвтаназировались согласно принципам биоэтики, после чего проводилось гистологическое исследование печени [2, 3].

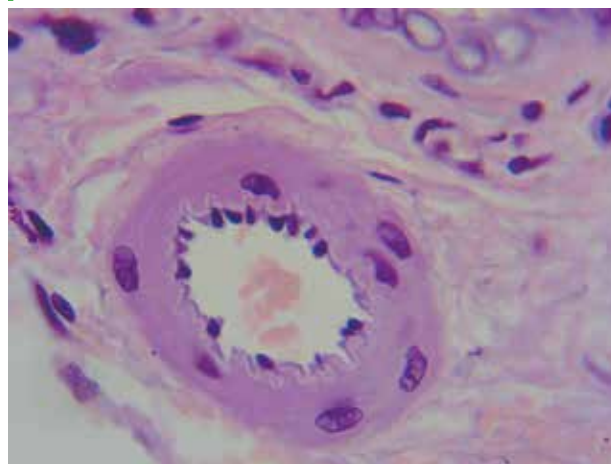
Статистическая обработка гистологических исследований проводилась с использованием информационно-компьютерной программы ImageJ.

Результаты

В гистологических срезах печени крыс контрольной группы наблюдается выраженное капиллярное полнокровие с эритростазами. Центральные вены и портальные тракты имеют различную степень кровенаполнения (от умеренного до выраженного полнокровия). Часть гепатоцитов находится в состоянии белковой зернистой и мелко- и крупнокапельной жировой дистрофии. Балочно-радиарное строение долек стирается на фоне мостовидных некрозов. В строме умеренная лимфоцитарная инфильтрация. Капсула печени не утолщена (рис. 1).

Рис. 1. Гистологическая картина крыс контрольной группы ($n = 9$), окраска гематоксилин и эозин, увеличение окуляра — $\times 100$

Fig. 1. Histological picture of rats of the control group ($n = 9$), staining with hematoxylin and eosin, magnification of the eyepiece — $\times 100$



В гистологических срезах опытной группы наблюдается неравномерно выраженное капиллярно-венозное полнокровие с эритростазами; полнокровие центральных вен и вен портальных трактов. Балочно-радиарное строение печеночных долек начинает стираться. В строении ряда печеночных долек очаговая умеренная лимфогистиоцитарная инфильтрация с единичными сегментоядерными лейкоцитами. Некоторые гепатоциты в состоянии белковой зернистой дистрофии. Капсула печени не утолщена.

Таким образом, препарат на основе желчных кислот («Гепатон») достоверно положительно влияет на регенеративные способности паренхимы печени.

Выводы

Основываясь как на экспериментальных, так и на данных из научной литературы, можно сделать вывод, что препараты на основе желчных кислот имеют в перспективе крайне широкий спектр применения для фармакокоррекции различных патологий гепатобилиарной системы.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

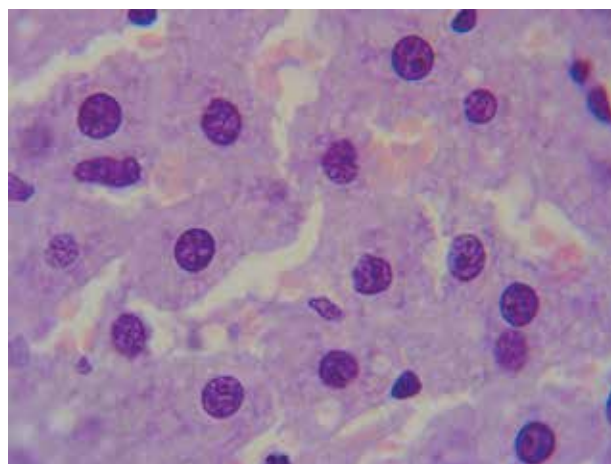
1. Биохимические показатели крови экспериментальных животных при лечении препаратом "Гепатон" и препаратами сравнения токсического поражения печени, вызванного дихлорэтаном / В. С. Понамарев, Н. Л. Андреева, Е. С. Королева, А. В. Кострова // Биотехнология: взгляд в будущее, Ставрополь, 16 апреля 2020 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2020. – С. 19-21. [Biochemical parameters of the blood of experimental animals treated with the drug "Hepaton" and drugs for comparison of toxic liver damage caused by dichloroethane / V. S. Ponomarev, N. L. Andreeva, E. S. Koroleva, A. V. Kostrova // Biotechnology: a look into future, Stavropol, April 16, 2020. – Stavropol: Stavropol State Medical University, 2020. – S. 19-21. (In Russ.)]
2. Влияние гипоксена на гистологические изменения в печени белых крыс при использовании модели токсического гепатита / А. А. Резниченко, Л. В. Резниченко, А. В. Косов, Е. Н. Рябцева // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 175-180. – DOI 10.17238/ISSN2072-2419.2020.4. [The influence of hypoxene on histological changes in the liver of white rats using a model of toxic hepatitis / AA Reznichenko, LV Reznichenko, AV Kosov, EN Ryabtseva // International veterinary bulletin. – 2020. – No. 4. – S. 175-180. (In Russ.)] DOI 10.17238 / ISSN2072-2419.2020.4.
3. Микроструктура печени мышей на фоне введения различных доз премикса ActiveMix / Д. С. Берестов, А. В. Шишкин, Е. И. Трошин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 129-134. [The microstructure of the liver of mice against the background of the introduction of various doses of the ActiveMix premix / DS Berestov, AV Shishkin, EI Troshin [and others] // International veterinary bulletin. – 2018. – No. 4. – P. 129-134. (In Russ.)]
4. Мурашкина, М. А. Патоморфологические изменения печени при лекарственных гепатитах у собак / М. А. Мурашкина, А. Н. Шинкаренко // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 113-117. [Murashkina, MA Pathomorphological changes in the liver in drug hepatitis in dogs / MA Murashkina, AN Shinkarenko // International veterinary bulletin. – 2019. – No. 1. – P. 113-117. (In Russ.)]
5. Понамарев, В. С. Влияние дихлорэтана и фенацетина на уровень белка в крови лабораторных животных при экспериментальном токсическом поражении печени / В. С. Понамарев, К. Ф. Зенков // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – С. 272-273. [Ponomarev, V.S. Effect of dichloroethane and phenacetin on the level of protein in the blood of laboratory animals with experimental toxic liver damage / V.S.Ponomarev, K.F. students, graduate students and young scientists, St. Petersburg, November 19–20, 2020. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2020. – P. 272-273. (In Russ.)]
6. Понамарев, В. С. Влияние препарата "Гепатон" на реакции перекисного окисления липидов / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 112-115. – DOI 10.17238/ISSN2072-2419.2020.2.112. [Ponomarev, V. S. The effect of the drug "Hepaton" on the reaction of lipid peroxidation / V. S. Ponomarev, O. S. Popova // International veterinary bulletin. – 2020. – No. 2. – P. 112-115. In Russ.] DOI 10.17238 / ISSN2072-2419.2020.2.112.
7. El-Sherbiny, G. A. Role of ursodeoxycholic acid in prevention of hepatotoxicity caused by amoxicillin-clavulanic acid in rats / G. A. El-Sherbiny, A. Taye, I. T. Abdel-Raheem // Annals of hepatology : official journal of the Mexican Association of Hepatology. – 2009. – Vol. 8. – No 2. – P. 134-140. – DOI 10.1016/s1665-2681(19)31792-2.
8. Formulation of perspective hepatoprotector polymeric forms based on silybin and ursodeoxycholic acid / O. G. Tereshchenko, E. D. Nikolskaya, O. A. Zhunina [et al.] // Russian Chemical Bulletin. – 2018. – Vol. 67. – No 12. – P. 2290-2296. – DOI 10.1007/s11172-018-2372-4.
9. Protective effects of norursodeoxycholic acid versus ursodeoxycholic acid on thioacetamide-induced rat liver fibrosis / V. U. Buko, O. Y. Lukivskaya, E. E. Naruta [et al.] // Journal of Clinical and Experimental Hepatology. – 2014. – Vol. 4. – No 4. – P. 293-301. – DOI 10.1016/j.jceh.2014.02.001.
10. The use of ferrous succinate in combination with vitamins A and E for the prevention of toxic liver dystrophy in piglets / S. Y. Smolentsev, A. V. Onegov, L. V. Holodova [et al.] // Systematic Reviews in Pharmacy. – 2020. – Vol. 11. – No 11. – P. 273-280. – DOI 10.31838/srp.2020.11.40.

ОБ АВТОРАХ:

Лунегов Александр Михайлович, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой фармакологии и токсикологии
Понамарёв Владимир Сергеевич, ассистент кафедры фармакологии и токсикологии

Рис. 2. Гистологическая картина крыс опытной группы (n = 10), окраска гематоксилин и эозин, увеличение окуляра — ×100

Fig. 2. Histological picture of rats of the experimental group (n = 10), staining with hematoxylin and eosin, magnification of the eyepiece — ×100



6. Понамарев, В. С. Влияние препарата "Гепатон" на реакции перекисного окисления липидов / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 112-115. – DOI 10.17238/ISSN2072-2419.2020.2.112. [Ponomarev, V. S. The effect of the drug "Hepaton" on the reaction of lipid peroxidation / V. S. Ponomarev, O. S. Popova // International veterinary bulletin. – 2020. – No. 2. – P. 112-115. In Russ.] DOI 10.17238 / ISSN2072-2419.2020.2.112.
7. El-Sherbiny, G. A. Role of ursodeoxycholic acid in prevention of hepatotoxicity caused by amoxicillin-clavulanic acid in rats / G. A. El-Sherbiny, A. Taye, I. T. Abdel-Raheem // Annals of hepatology : official journal of the Mexican Association of Hepatology. – 2009. – Vol. 8. – No 2. – P. 134-140. – DOI 10.1016/s1665-2681(19)31792-2.
8. Formulation of perspective hepatoprotector polymeric forms based on silybin and ursodeoxycholic acid / O. G. Tereshchenko, E. D. Nikolskaya, O. A. Zhunina [et al.] // Russian Chemical Bulletin. – 2018. – Vol. 67. – No 12. – P. 2290-2296. – DOI 10.1007/s11172-018-2372-4.
9. Protective effects of norursodeoxycholic acid versus ursodeoxycholic acid on thioacetamide-induced rat liver fibrosis / V. U. Buko, O. Y. Lukivskaya, E. E. Naruta [et al.] // Journal of Clinical and Experimental Hepatology. – 2014. – Vol. 4. – No 4. – P. 293-301. – DOI 10.1016/j.jceh.2014.02.001.
10. The use of ferrous succinate in combination with vitamins A and E for the prevention of toxic liver dystrophy in piglets / S. Y. Smolentsev, A. V. Onegov, L. V. Holodova [et al.] // Systematic Reviews in Pharmacy. – 2020. – Vol. 11. – No 11. – P. 273-280. – DOI 10.31838/srp.2020.11.40.

ABOUT THE AUTHORS:

Lunegov Aleksandr Mikhailovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pharmacology and Toxicology
Ponomarev Vladimir Sergeevich, Assistant of the Department of Pharmacology and Toxicology

УДК 615.281

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-27-31>

Оригинальное исследование/Original research

Малик Н. И.,
Малик Е. В.,
Маленкова Л. А.,
Русанов И. А.,
Гагаева Е. А.

Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов ФГБУ «ВГНКИ» 123022, Москва, Звенигородское шоссе, д. 5
E-mail: nimalik@vgnki.ru

Ключевые слова: влагалищный микробиоценоз, корова, молочнокислые бактерии, селекция, идентификация *Lactobacillus* spp, антагонизм

Для цитирования: Малик Н.И., Малик Е.В., Маленкова Л.А., Русанов И.А., Гагаева Е.А. Изоляция, идентификация и пробиотические свойства влагалищных изолятов молочнокислых бактерий здоровых сухостойных коров. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 27–31.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-27-31>**Конфликт интересов отсутствует**

Nina I. Malik.,
Evgeny V. Malik,
Julia A. Malenkova,
Ivan A. Rusanov,
Elizaveta A. Gagaeva

All-Russian State Center for Quality and Standardization of Medicines for Animals and Feeds of the Federal State Budgetary Institution "VGNKI", 123022, Moscow, Zvenigorodskoe shosse 5
E-mail: nimalik@vgnki.ru

Key words: vaginal microbiocenosis, cow, lactic acid bacteria, selection, identification of *Lactobacillus* spp, antagonism

For citation: Nina N.I., Malik E.V., Malenkova L.A., Rusanov I.A., Gagaeva E.A. Isolation, identification and probiotic properties of vaginal isolates of lactic acid bacteria of healthy slaughter cows. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 27–31. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-27-31>**There is no conflict of interests**

Изоляция, идентификация и пробиотические свойства влагалищных изолятов молочнокислых бактерий здоровых сухостойных коров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Применение антибиотиков для лечения инфекций репродуктивных путей у коров может вызвать устойчивость бактерий к антибиотикам и ставит под угрозу здоровье человека. Потенциально препараты из представителей молочнокислой влагалищной микрофлоры (пробиотики) могут быть использованы качестве биологического контроля для сокращения использования антибиотиков в животноводстве. Однако видовой состав влагалищной молочнокислой микрофлоры здоровых сухостойных коров и ее пробиотические свойства остаются слабо документированы.

Методы. Проведена видовая идентификация каталазоотрицательных грамположительных изолятов бактерий, формирующих колонии на агаре MRS, выделенных из маточно-цервикальной слизи здоровых лактирующих коров в соответствии со стандартными процедурами с использованием культурально-зависимого подхода, биохимических тестов и тестов на ферментацию сахаров с помощью стрипов API50 CHL (bioMérieux, Франция). Для тестирования на антагонистическую активность методом отсроченного антагонизма в отношении тест-культур стафилококков и эшерихий были отобраны 14 изолятов в соответствии с типированием отнесенные к 5 видам рода *Lactobacillus*.

Результаты Полученные результаты свидетельствуют о том, что маточно-влагалищный биоценоз здоровых лактирующих коров представлен микроорганизмами семейства *Lactobacillaceae*, включая молочнокислые энтерококки и бактерии семейства *Leuconostocaceae*. В составе влагалищного биоценоза у коров без признаков патологии родовых путей обнаружено присутствие представителей родов *Aerococcus*, *Peptostreptococcus* и *Gardnerella vaginalis*. В соответствии с полученными результатами влагалищная популяция молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* обладает низкой или средней антагонистической активностью в отношении тест-культур индикаторных штаммов стафилококков и эшерихий.

Isolation, identification and probiotic properties of vaginal isolates of lactic acid bacteria of healthy slaughter cows

ABSTRACT

Relevance. The use of antibiotics to treat infections of the reproductive tract in cows can cause bacterial resistance to antibiotics and endanger human health. Potentially, preparations from representatives of the lactic acid vaginal microflora (probiotics) can be used as a biological control to reduce the use of antibiotics in animal husbandry. However, the specific composition of the vaginal lactic acid microflora of healthy dry cows and its probiotic properties remain poorly documented.

Methods. The species identification of catalase-negative gram-positive isolates of bacteria forming colonies on MRS agar isolated from utero-cervical mucus of healthy lactating cows was carried out in accordance with standard procedures using a culture-dependent approach, biochemical tests and tests for sugar fermentation using API50 CHL strips (bioMérieux, France). For testing for antagonistic activity by the method of delayed antagonism against test cultures of staphylococci and *Escherichia*, 14 isolates were selected in accordance with typing assigned to 5 species of the genus *Lactobacillus*.

Results. The results obtained indicate that the utero-vaginal biocenosis of healthy lactating cows is represented by microorganisms of the *Lactobacillaceae* family, including lactic acid enterococci and bacteria of the *Leuconostocaceae* family. The presence of representatives of the genera *Aerococcus*, *Peptostreptococcus* and *Gardnerella vaginalis* was found in the composition of the vaginal biocenosis in cows without signs of pathology of the birth canal. According to the results obtained, the vaginal population of lactic acid bacteria of the genus *Lactobacillus* has low or medium antagonistic activity against test cultures of indicator strains of staphylococci and *Escherichia*.

Поступила: 9 ноября
После доработки: 11 ноября
Принята к публикации: 15 сентября

Received: 9 November
Revised: 11 November
Accepted: 15 september

Введение

Нормальная микробиота репродуктивных путей теплокровных животных обеспечивает колонизационную резистентность слизистой от избыточной колонизации патогенных и условно-патогенных бактерий, используя различные механизмы конкурентного исключения, такие как продукция кислот, перекиси, антимикробных пептидов и др.

Считается, что наиболее характерным представителями вагинального нормомикробиоценоза являются *Lactobacillus* spp. Впервые о вагинальных лактобактериях сообщил Альберт Додерлейн (палочки Додерлейна) и позже Thomas S. классифицировал их как *Lactobacillus acidophilus* [1].

В последующем в составе женского влагалищного микробиоценоза были обнаружены такие виды лактобактерий, как *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. leichmannii*, *L. plantarum*, *L. salivarius* [2, 3].

По мере усовершенствования микробиологических техник в составе женского влагалищного микробиоценоза в качестве доминирующих видов стали фигурировать также виды *L. jensenii*, *L. crispatus*, *L. iners*, *L. gasseri*, *L. vaginalis* [4, 5, 6, 7, 8].

В свою очередь в 2015 году Chao Cheng [9] выделил из влагалища коров лактобактерии видов *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. kitasatonis*, *Lactococcus garvieae*, *L. johnsonii* и *L. amylovorus*.

Styková E. и др. [10] из влагалища телок выделили лактобактерии двух видов — *L. buchneri* и *L. mucosae*.

Факт присутствия данных микроорганизмов во влагалищно-цервикальной слизи человека и теплокровных животных позволяет считать их постоянной вагинальной микрофлорой, основной функцией которой является поддержание pH и сдерживание избыточного роста условно-патогенной микрофлоры [11].

Общеизвестно, что послеродовые воспалительные инфекции матки являются одной из основных причин бесплодия у коров [12]. Они снижают репродуктивную эффективность коров, увеличивают затраты на здоровье стада, снижают потребление кормов и вызывают сокращение производства молока.

Применение антибиотиков для лечения инфекций репродуктивных путей может вызвать устойчивость бактерий к антибиотикам и ставит под угрозу здоровье человека [13, 14].

Турченко А.Н. и др. [15] считают, что препараты из представителей молочнокислой влагалищной микрофлоры (пробиотики) потенциально могут быть использованы в качестве биологического контроля для сокращения использования антибиотиков в животноводстве. Использование пробиотических препаратов может предотвратить нежелательные последствия антибиотиков, обычно применяемых при лечении инфекций родовых путей, особенно тех, которые возникают с высокой частотой в послеродовой период у коров, главным образом у молочных коров.

Однако видовой состав влагалищной молочнокислой микрофлоры здоровых сухостойных коров и ее пробиотические свойства остаются слабо документированы.

Цель нашей работы заключалась в изучении видового состава влагалищной молочнокислой микрофлоры здоровых сухостойных коров и оценке антагонистической выделенных изолятов.

Методика

Материалы

Проведены бактериологические исследования влагалищно-цервикальной слизи, полученной от 38 здо-

ровых лактирующих коров с 3 фермерских молочно-товарных ферм Московской и Рязанской области. У всех животных на протяжении эксплуатационного периода воспалительные явления родовых путей после отёла не наблюдались. Коровы не подвергались обработке антибиотиками.

Методы

Выделение молочнокислых бактерий

Наружные половые органы коров обрабатывали 3% раствором йода и обмывали теплой водой. Забор экссудата осуществляли стерильным универсальным гинекологическим зондом. Пробы помещали в пробирки с питательной транспортной средой, состоящей из 10% лизированной двукратным замораживанием и оттаиванием крови барана, 10% глицерина и 80% физиологического раствора хлористого натрия.

Доставленные в лабораторию не позже 1 часа пробы высевали на модифицированный агар MRS с азидом натрия с pH 6,6 и культивировали в течение 24–26 ч при 37 ± 1 °C в аэробных условиях. Изолированные колонии бактерий, выросшие на агаре MRS, были проверенные на каталазу и окрашены по Граму. С каждой чашки отбирали грамположительные каталазоотрицательные микроорганизмы, переносили в MRS-бульон и культивировали в течение 12–24 ч при 37 °C. Выросшие культуры подвергали сублимационной сушке и хранили в лиофилизированном состоянии в ампулах под вакуумом при 8–10 °C.

Идентификация культур

Морфологическую и биохимическую идентификацию выделенных изолятов проводили в соответствии со стандартными процедурами с использованием культурально-зависимого подхода. Биохимические тесты и тесты на ферментацию сахаров проводились с помощью стрипов API50 CHL (bioMérieux, Франция). Идентификацию проводили с помощью таблиц, книг-каталогов кодов, компьютерного обеспечения фирмы-изготовителя.

Анализ антагонистической активности влагалищных штаммов молочнокислых бактерий

Антагонистические свойства штаммов молочнокислых бактерий устанавливали методом отсроченного антагонизма по ОФС.1.7.1.0008.15. Пробиотики (16). В качестве индикаторных культур были использованы вирулентный штамм *E. coli* 1370 и штамм *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, полученные из музея производственных микроорганизмов ФГБУ ВГНКИ, а также влагалищные изоляты *E. Coli* и *Staphylococcus aureus*, идентифицированные по культуральным, морфологическим и тинкториальным свойствам и стрипам API20E и APIStaph.

Культуры лактобацилл 1 генерации выращивали в аэробных условиях на плотной питательной среде MRS, отбирали колонии R-формы и на стерильном физиологическом растворе готовили взвесь с концентрацией микробных клеток 0,5 ед. стандарта мутности МакФарланд. При исследовании антагонизма методом отсроченного антагонизма подготовленные взвеси культур лактобацилл засеивали петлей по диаметру дна чашки Петри на агар LAPtg [17] и инкубировали при температуре (37 ± 1) °C в течение 48 час в анаэробных условиях. К выросшей культуре поперечными штрихами близко, но не вплотную к ней, подсеивали подготовленные взвеси индикаторных культур и продолжали культивирование в

аэробных условиях при $(38,1 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ в течение 20–24 ч, после чего измеряли величину задержки роста штриха тест культур в мм.

Результаты

Просматривали колонии микроорганизмов суточного роста, выросшие на модифицированном агаре MRS с азидом натрия, который является мощным ингибитором порфирина железа и эффективно ингибирует рост большинства немолочнокислых бактерий и грибов. С каждой чашки отбирали мелкие колонии от белого до кремового цвета, характерные для представителей семейства *Lactobacillaceae*, проверяли на продукцию каталазы и окрашивали по Граму.

Морфологически каталазонегативные грамположительные бактерии, формирующие колонии на агаре MRS, характеризовались наличием бактерий в форме прямых палочек с закругленными концами, собранных в цепочки различной длины, либо расположенные одиночно или попарно, коротких кокковидных палочек, единичных или собранных в короткие цепочки кокков, коккобациллы в виде римской цифры «V».

По современной систематике семейство *Lactobacillaceae* включает три рода: род *Lactobacillus*, род *Paralactobacillus* и род *Pediococcus* [18]. Бактерии, относящиеся к родам *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* и *Leuconostoc*, формируют ядро группы МКБ [19, 20].

Идентификация изолятов, формирующих колонии на агаре MRS, с использованием стрипов API50 CHL (bioMérieux, Франция), показала, что состав микробиоценоза влагалищно-цервикальной слизи здоровых лактирующих коров был представлен ассоциациями бактерий нормальной микрофлоры (табл. 1).

Из проб маточно-цервикальной слизи из 94,5% проб были выделены микроорганизмы семейства *Lactobacillaceae*, из 16,7% проб — представители семейства *Enterococcaceae*, из одной пробы (5,5%) — представители рода *Peptostreptococcus* семейства *Peptostreptococcaceae*, из 16,7% проб — представители семейства *Aerococcaceae*, из 55,5% проб — представители семейства *Leuconostocaceae*, и в 2 из 18 проб (11,1%) — *Gardnerella adiacens* — представители рода гарднерелл семейства *Bifidobacteriaceae*.

Результаты видового типирования выделенных микроорганизмов представлены в табл. 2, из которой следует, что доминирующую группу составили изоляты, отнесенные к семейству *Lactobacillaceae*, род *Lactobacillus*, виды *Lactobacillus fermentum* (12 изолятов), *Lactobacillus plantarum* (5 изолятов), далее следуют группы *Lactobacillus acidophilus* (2 изолята), *Lactobacillus salivarius* (2 изолята), *Lactobacillus brevis* (6 изолятов).

Вторую по численности группу — 11 изолятов, составляли изоляты, отнесенные к роду *Leuconostoc* семейства *Leuconostocaceae*, которое входит в порядок *Lactobacillales*, род грамположительных факультативно-анаэробных неспорообразующих неподвижных молочнокислых гетероферментативных бактерий [19].

Группа из 4 изолятов рода *Enterococcus* представлена видом *Enterococcus faecalis* (1 изолят) и *Enterococcus faecium* (3 изолята).

Молочнокислые кокки в количестве 4 изолятов были идентифицированы как вид *Lactococcus lactis* spp *cremoris*.

Среди идентифицированных изолятов, формирующих колонии на модифицированном агаре MRS с азидом натрия, два были отнесены к виду *Aerococcus viridans*, который является представителем бактериального рода *Aerococcus* входящего в 17-ю группу грампозитивных кокков [21].

Aerococcus viridans — факультативные анаэробы, но лучше растут в микроаэрофильных условиях. Образуют мелкие беловато-серые колонии колонии. При окраске по Граму клетки *Aerococcus viridans* имеют вид неподвижных грамположительных шарообразных клеток.

В отношении *Aerococcus viridans* следует отметить, что этот микроорганизм является вездесущим резидентным представителем нормального микробиоценоза открытых полостей у животных и человека. Аэрококки относятся к активным продуктам перекиси водорода [22, 23] и, обладая активными колонизирующими спо-

Таблица 1. Ассоциаций микроорганизмов, выделенных из влагалищно-цервикальной слизи здоровых лактирующих коров

Table 1. Associations of microorganisms isolated from the vaginal-cervical mucus of healthy lactating cows

Ассоциация микроорганизмов	Частота выделения (проб)
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Aerococcus</i> sp	1
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Enterococcus</i> sp	2
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Leuconostoc</i> spp	6
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Peptostreptococcus</i> sp + <i>Leuconostoc</i> spp	1
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Aerococcus</i> sp + <i>Leuconostoc</i> spp	1
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Leuconostoc</i> spp + <i>Gardnerella adiacens</i>	1
<i>Lactobacillus</i> sp + <i>Enterococcus</i> sp + <i>Leuconostoc</i> spp + <i>Gardnerella adiacens</i>	1
<i>Lactobacillus</i> sp	4
<i>Aerococcus</i> sp	1

Таблица 2. Видовая принадлежность микроорганизмов, выделенных из маточно-цервикальной слизи здоровых лактирующих коров, формирующих колонии на агаре MRS

Table 2. Species of microorganisms isolated from the utero-cervical mucus of healthy lactating cows that form colonies on MRS agar

Видовая принадлежность микроорганизмов, выделенных маточно-цервикальной слизи здоровых лактирующих коров	Количество идентифицированных изолятов
<i>Lactobacillus fermentum</i>	12
<i>Lactobacillus plantarum</i>	5
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	2
<i>Lactobacillus salivarius</i>	2
<i>Lactobacillus brevis</i>	6
<i>Leuconostoc</i> spp.	2
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	9
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
<i>Enterococcus faecium</i>	3
<i>Lactococcus lactis</i> spp <i>cremoris</i>	4
<i>Aerococcus viridans</i>	2
<i>Gardnerella vaginalis</i>	2
<i>Peptostreptococcus</i>	1

Таблица 3. Антагонистическая активность влагалищных изолятов лактобацилл при исследовании методом отсроченного антагонизма

Table 3. Antagonistic activity of vaginal lactobacilli isolates in the study by the method of delayed antagonism

Индикаторные штаммы	Испытуемые влагалищные изоляты лактобацилл													
	<i>Lactobacillus fermentum</i> -1	<i>Lactobacillus fermentum</i> -2	<i>Lactobacillus fermentum</i> -3	<i>Lactobacillus fermentum</i> -4	<i>Lactobacillus fermentum</i> -5	<i>Lactobacillus fermentum</i> -6	<i>Lactobacillus plantarum</i> -1	<i>Lactobacillus plantarum</i> -2	<i>Lactobacillus acidophilus</i> -1	<i>Lactobacillus acidophilus</i> -2	<i>Lactobacillus brevis</i> -1	<i>Lactobacillus brevis</i> -2	<i>Lactobacillus salivarius</i> -1	<i>Lactobacillus salivarius</i> -2
	Зоны задержки роста индикаторных штаммов (мм)													
<i>Staphylococcus aureus</i> (влагалищный изолят)	7,00±0,67	7,67±0,89	8,00±0,67	9,67±0,89	6,33±1,11	9,67±1,11	10,00±0,67	10,33±0,44	9,00±1,33	5,67±0,44	6,67±0,44	4,33±0,44	12,75±0,75	9,25±1,25
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	6,67±0,44	8,33±1,11	7,67±1,11	8,33±0,89	6,33±0,44	7,33±1,56	10,67±1,11	11,67±0,89	6,67±1,11	7,33±0,44	5,33±0,44	4,77±0,44	11,25±0,75	7,75±0,75
<i>E. coli</i> (влагалищный изолят)	6,67±1,11	7,67±0,67	7,33±1,11	8,33±1,11	7,00±1,33	9,67±1,78	10,00±1,33	8,00±0,67	7,33±1,11	7,33±0,89	4,33±1,11	5,33±1,11	11,00±1,50	9,75±0,87
<i>E. coli</i> 1370	8,67±1,56	8,33±1,11	7,67±1,11	9,67±0,44	7,33±1,11	9,00±0,67	8,33±0,89	7,67±0,44	8,67±1,11	8,67±0,89	5,00±0,67	6,67±0,44	11,75±0,75	8,25±0,75

собностями и высокой адгезивной активностью, определяют состав микробиоценоза слизистых оболочек, предотвращая колонизацию слизистых поверхностей транзитными микроорганизмами с патогенными потенциальностями, что в целом характеризует аэрококки как микробиоты, обладающие выраженными пробиотическими потенциальностями.

Среди выделенных изолятов 2 штамма были идентифицированы как *Gardnerella vaginalis*. Гарднереллы — мелкие неподвижные грамвариабельные коккобациллы размером 0,3–0,6х1–2 мкм. В мазках клетки располагаются одиночно или парами в виде римской цифры «V». Температурный оптимум 35–37 °C; оптимум pH 4,0; предпочтительно культивирование при повышенном содержании CO₂.

Это наиболее интересная находка, поскольку *Gardnerella vaginalis* является единственными видом рода *Gardnerella*, входящего в состав семейства *Bifidobacteriaceae*, относящегося к порядку *Bifidobacteriales*, классу *Actinobacteria*, типу *Actinobacteria* [24, 25].

При изучении антагонистической активности влагалищных изолятов лактобацилл методом отсроченного антагонизма, было установлено, что в целом влагалищная популяция молочнокислых бактерий обладает низкой или средней антагонистической активностью, что оценивалось по величине зоны ингибиции роста (мм) при подсевах штрихом тест культур индикаторных штаммов стафилококков и эшерихий.

Результаты оценки антагонистической активности влагалищных изолятов лактобацилл приведены в таблице 3.

Среди 6 протестированных изолятов *Lactobacillus fermentum* наиболее выраженная антагонистическая активность установлена у изолята *Lactobacillus fermentum*-4. Зона задержки роста *Staphylococcus aureus* (влагалищный изолят) под влиянием метаболитов *Lactobacillus fermentum*-4 составила 9,67±0,89 мм, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 — 8,33±0,89 мм, *E. coli* 1370 — 9,67±0,44 мм, *E. coli* (влагалищный изолят) — 8,33±1,11 мм. У остальных 5 протестированных изолятов *Lactobacillus fermentum* антагонистическая активность отсутствовала или была низкой.

В группе изученных влагалищных изолятов молочнокислых бактерий выраженным антагонистическим эффектом обладали изоляты *Lactobacillus plantarum*-1 и *Lactobacillus plantarum*-2. Так, зоны задержки роста

индикаторного штамма *Staphylococcus aureus* (влагалищный изолят) составили 10,00±0,67 и 10,33±0,44 мм, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 — 10,67±1,11 и 11,67±0,89 мм, *E. coli* 1370 — 8,33±0,89 и 7,67±0,44, *E. coli* (влагалищный изолят) — 10,00±1,33 и 8,00±0,67 мм соответственно.

Влагалищные изоляты *Lactobacillus acidophilus*-1 и *Lactobacillus acidophilus*-2 в отношении тест-штаммов *Staphylococcus aureus* и *E. coli* проявили себя как умеренные антагонисты. Варианты зон задержки роста этих тест-культур под влиянием метаболитов *Lactobacillus acidophilus*-1 составила от 7,33±1,11 до 9,00±1,33 мм, под влиянием метаболитов *Lactobacillus acidophilus*-2 — от 8,67±0,89 до 5,67±0,44 мм.

Изученные изоляты *Lactobacillus brevis* обладали низкой антагонистической активностью в отношении индикаторных штаммов (см. табл. 3). Зоны задержки тест-культур *Staphylococcus aureus* под влиянием метаболитов изолята *Lactobacillus brevis*-1 находились в границах 6,67±0,44 — 5,33±0,44 мм, изолята *Lactobacillus brevis*-2 — 4,33±0,44– 4,77±0,44 мм.

Анализ результатов определения антагонистической активности влагалищных изолятов *Lactobacillus salivarius* показал, что эти изоляты различаются по своей ингибирующей активности в отношении всех использованных тест-штаммов. Так, зоны угнетения роста *Staphylococcus aureus* (влагалищный изолят) и *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 под влиянием метаболитов изолята *Lactobacillus salivarius*-1 составили 12,75±0,75 и 11,25±0,75 мм, тогда как зоны угнетения роста этих тест-культур под влиянием метаболитов *Lactobacillus salivarius*-2 составили 9,25±1,25 7,75±0,75 мм соответственно.

Аналогичная тенденция установлена в отношении тест-культур *E. coli*. Зоны угнетения роста тест-культур *E. coli* под влиянием метаболитов изолята *Lactobacillus salivarius*-1 были равны 11,00±1,50 и 11,75±0,75 мм, тогда метаболиты изолята *Lactobacillus salivarius*-2 образовывали зоны угнетения роста тест-культур *E. coli* 9,75±0,87 и 8,25±0,75 мм.

Выводы

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что влагалищный биоценоз здоровых лактирующих коров представлен микроорганизмами семейства *Lactobacillaceae*, включая молочнокислые энтерококки

и *Leuconostocaceae*. Обнаруженное в составе влажлищного биоценоза присутствие представителей родов *Aerococcus*, *Peptostreptococcus* и *Gardnerella vaginalis* у коров без признаков патологии родовых путей требует более широких исследований, выходящих за пределы нашего эксперимента.

В целом влажлищная популяция молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* обладает низкой или средней антагонистической активностью, в отношении тест культур индикаторных штаммов стафилококков и эшерихий, однако, исследование методом отсроченного антагонизма имеет ряд недостатков, влияющих на чувствительность метода. В частности как справедливо замечают Иркитова А.Н., Каган Я.Р., Соколова Г.Г. [26] для объективной оценки антагонистического действия

лактобактерий, выявляемого этим методом, необходимо учитывать, что он дает преимущество штаммам, которые продуцируют ингибиторные соединения небольшой молекулярной массы, быстрее диффундирующие в толщу агарового слоя и, следовательно, дающие более обширные зоны ингибирования роста тест-культуры и не всегда одна и та же среда одинаково благоприятна как для продуцента так и для роста тест-организма.

Представленная информация может иметь практическое значение для исследований, направленных на установление пробиотического потенциала влажлищного пула молочнокислых бактерий и рассмотрения вопроса о целесообразности включения штаммов молочнокислых бактерий в пробиотики для поддержания нормального микробиома репродуктивных путей коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Thomas S. Döderlein's Bacillus: *Lactobacillus acidophilus*. The Journal of Infectious Diseases. 1928;43:218-227.
2. Reid G, McGroarty JA, Tomeczek L, Bruce AW. Identification and plasmid profiles of *Lactobacillus* species from the vagina of 100 healthy women. FEMS Immunology and Medical Microbiology. 1996;15(1):23-26.
3. Pérez-Miravete A. Estudios sobre la flora vaginal. IX. Clasificación de *Lac-tobacilli* de origen vaginal. Rev Lat Microbiol Parasitol. 1967;9:11-14.
4. Исаева А.С., Летаров А.В., Ильина Е.Н. и др. Видовая идентификация влажлищных лактобацилл, выделенных у женщин репродуктивного возраста. Акушерство и гинекология. 2012;3:60-64. [Isaeva A. S., Letarov A.V., Ilyina E. N., etc. Species identification of vaginal lactobacilli isolated from women of reproductive age. Obstetrics and gynecology. 2012;3:60-64 (In Russ.).]
5. Припутневич Т.В., Мелкумян А.Р., Анкирская А.С. и др. Использование современных лабораторных технологий в видовой идентификации лактобактерий при оценке состояния микробиоты влажлища у женщин репродуктивного возраста. Акушерство и гинекология. 2013;1: 76-80.
6. [Priputnevich T. V., Melkumyan A. R., Ankirskaya A. S., etc. The use of modern laboratory technologies in the species identification of lacto-bacteria in the assessment of the state of the vaginal microbiota in women of reproductive age. Obstetrics and gynecology. 2013;1: 76-80 (In Russ.).]
7. Демкин В. В. Видовое разнообразие лактобактерий вагинального микробиома: как посмотреть. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2018;36(3):3-12. <https://doi.org/10.17116/molgen2018360313>. [Demkin V. V. Species diversity of lactobacilli of the vaginal micro-biome: how to look at it. Molecular genetics, microbiology and virology. 2018; 36(3):3-12. <https://doi.org/10.17116/molgen2018360313> (In Russ.).]
8. Anderson AC, Sa-nunu M, Schneider C, et al. Rapid species-level identification of vaginal and oral lactobacilli using MALDI-TOF MS analysis and 16S rDNA sequencing. BMC Microbiology. 2014;14:12
9. Fernandes, M.S.M.; Lourenço, M.L.M.C.; Vasconcelos, B.M.; Carneiro, V.A. Probiotics *Lactobacillus* strains: A promising alternative therapy against biofilm-forming enteropathogenic bacteria? Biology 2019, 13, 544-551.
10. Zhao, J.; Wang, J.; Yang, Y.; Li, X.; Sun, C. In vitro assessment of probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from vaginas of healthy cows. Indian J. Anim. Res. 2015, 49, 355-359. [CrossRef] by Zhao et al. [154], we screened four different LAB strains (*Leuconostoc lactis*, *Llyobacter poly-tropus*, *E. hirae*, and *Weissella confusa*) from the healthy cow's vaginas
10. Styková E., Valocký I., rNovotný F., Guba P. Probiotic properties of vaginal lactic acid bacteria selected for harmonization of microenvironment of reproductive apparatus. 2012 J. of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences 2(1):395-405
11. Redondo-López V, Cook RL, Sobel JD. Emerging role of lactobacilli in the control and maintenance of the vaginal bacterial microflora. Rev Infect Dis. 1990; 12: 856-872
12. Кузьмич Р.Г. Эндометриты у коров. – Витебск, 1999. – 110 с [Kuzmich R. G. Endometritis in cows. - Vitebsk, 1999. - 110 s (In Russ.).]
13. Лаптева, Л.И. Условно-патогенная микрофлора при острых послеродовых эндометритах у коров и их комплексная терапия: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03/ Лаптева Людмила Ивановна. – Омск, 2004. – с. 10 – 11, 24. [Lapteva, L. I. Conditionally pathogenic microflora in acute postpartum endometritis in cows and their complex therapy: abstract. ... Candidate of Veterinary Sciences: 16.00.03 / Lyudmila Lapteva. -
- Omsk, 2004. - p. 10-11, 24 (In Russ.).]
14. МIRON, Н.И., ОЩЕПОВА М.Н. Лечение гнойно-катарального эндометрита у коров / Н.И. МIRON, М.Н. ОЩЕПОВА // Актуальные проблемы современной науки. Материалы трудов участников 8-й международной телеконференции. – 2012. – том 1, № 2. – с. 88. [MIRON, N. I., Oshchepkova M. N. Treatment of purulent-catarrhal endometritis in cows / N. I. MIRON, M. N. Oshchepkova // Actual problems of modern science. Materials of the proceedings of the participants of the 8th international television conference. - 2012. - volume 1, No. 2 - - p. 88 (In Russ.).]
15. Турченко, А.Н. Применение широко используемых в животноводстве пробиотических препаратов для профилактики острых послеродовых эндометритов у коров (на молочных комплексах) [Электронный ресурс] / А.Н. Турченко, И.С. Коба, Е.Н. Новикова, М.Б. Решетка, А.И. Петенко, Е.Л. Гэрпинченко // Ветеринария Кубани. – 2012. – №3. – Ре-жим доступа: http://vetkuban.com/num3_20123.html [Turchenko, A. N. The use of pro-biotic drugs widely used in animal husbandry for the prevention of acute postpartum endometritis in cows (on dairy complexes) [Electronic resource] / A. N. Turchenko, I. S. Koba, E. N. Novikova, M. B. Resh-etka, A. I. Petenko, E. L. Gerpinchenko // Veterinary medicine of Kuban. - 2012. - No. 3. - Access mode: http://vetkuban.com/num3_20123.html (In Russ.).]
16. ОФС.1.7.1.0008.15 Пробиотики [ОФС.1.7.1.0008.15 Probiotics. (In Russ.).]
17. Tomás M. S. J., Claudia Otero M., Ocaña V., and Nader-Macías M. E. Production of antimicrobial substances by lactic acid bacteria I. Article in Methods in Molecular Biology · February 2004 DOI: 10.1385/1-59259-766-1:337 · Source: PubMed
18. De Vos P, Garrity G.M., Jones D., Krieg N.R., Ludwig W., Rainey F.A., Schleifer K.-H., Whitman W.B. (eds), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2nd ed., Volume The Firmicutes, Springer, New York, 2009, P. 465-511
19. Felis G.E., Dellaglio F. Taxonomy of *Lactobacilli* and *Bifidobacteria* // Curr. Issues Intest. Microbiol. 2007. V. 8(2). P. 44-61
20. Euzéby JP, Parte AC. "Lactobacillaceae". List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (LPSN). Retrieved June 30, 2021.
21. *Aerococcus* entry in LPSN [Euzéby, J.P. "List of Bacterial Names with Standing in Nomenclature: a folder available on the Internet". Int. J. Syst. Bacteriol. – 1997. – Vol. 47, N2. – P. 590-592.
22. Kremenchutsky G.N. Comparative evaluation of antagonistically reactive oxygen of physical and biological origin [Sharun Text] / G.N. Kremenchut-sky, L.G. Yurgel, A.V. // XII International Scientific Conference and discussion club "New information technologies in medicine and ecology": Crimea, Yalta GURZUF., 2004. – P. 180.
23. Valchuk S.I. Biological properties of aerococci and bacilli - components of the new associative probiotic complex [Text] / S.I. Valchuk [et al.] // Visn.Dnipropetr.Univ.Ser.Biol.Med. – 2015. – Vol.6, N1. – P. 57-62.
24. Skerman VBD, McGowan V, Sneath PHA. Approved lists of bacterial names. Int J Syst Bacteriol 1980; 30:225-420)
25. Gardner HL, Dukes CD. Haemophilus vaginalis vaginitis: a newly defined specific infection previously classified non-specific vaginitis. Am J Obstet Gynecol 1955; 69:962-976
26. Иркитова А.Н., Каган Я.Р., Соколова Г.Г. Сравнительный анализ методов определения антагонистической активности молочнокислых бактерий // Известия Алтайского государственного университета. – Серия Биологические науки. – 2012. – № 3 (1) [Irkitova A. N., Kagan Ya. R., Sokolova G. G. Comparative analysis of methods for determining the antagonistic activity of lactic acid bacteria // Proceedings of the Altai State University. -Biological Sciences series. – 2012. – № 3 (1) (In Russ.).]

УДК 619:614.31:637.5:616.1 (470.333)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-32-34>

Оригинальное исследование/Original research

**Дмитриева О.С.,
Николаева С.Ю.**

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» (ВГСХА),
182112, Псковская обл., г. Великие Луки, про-
спект Ленина, 2
E-mail: oksana.sergeevna85@mail.ru

Ключевые слова: контроль качества, туши свиней, ветеринарно-санитарная экспертиза, органолептические показатели

Для цитирования: Дмитриева О.С., Николаева С.Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя свиней в условиях ОАО «Великолукский мясокомбинат». *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 32–34.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-32-34>

Конфликт интересов отсутствует

**Oksana S. Dmitrieva,
Sofia Yu. Nikolaeva**

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education "Velikie Luki State Agricultural
Academy" (VGSKhA), 182112, Pskov region,
Velikiye Luki, Lenin Avenue, 2
E-mail: oksana.sergeevna85@mail.ru

Key words: quality control, pig carcasses, veterinary and sanitary examination, organoleptic indicators

For citation: Dmitrieva O.S., Nikolaeva S.Yu. Veterinary and sanitary examination of pig slaughter products in the conditions of OAO "Velikoluksky Meat Processing Plant". *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 32–34. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-32-34>

There is no conflict of interests

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя свиней в условиях ОАО «Великолукский мясокомбинат»

РЕЗЮМЕ

В статье представлен анализ результатов ветеринарно-санитарной экспертизы туш свиней. Дается заключение о пригодности представленных образцов мяса для употребления в пищу, а также изложены вопросы, касающиеся особенностей ветсанэкспертизы продуктов убоя свиней при болезнях незаразной этиологии в условиях ОАО «Великолукский мясокомбинат». Патологические изменения в продуктах убоя свиней, вызванные неинфекционными заболеваниями, выявлялись после нутровки внутренних органов. Всего в мае 2021 года исследованы продукты убоя 962 туш свиней, поступивших на бойню здоровыми животными. В основном забивали 6-8-месячных свинок. В период наблюдения в продуктах убоя стада свиней выявлены различные патологические состояния. Анализ цифрового материала показывает, что наиболее распространенной неинфекционной патологией у свиней является легочная патология, которая была выявлена у 176 животных, что составляет 18,3% от числа исследованных. Выявление значительного количества свиней с данной патологией мы связываем с длительной транспортировкой. Для предотвращения транспортного стресса таким животным нужен отдых, однако в условиях бойни он не предусмотрен. На характер стресса указывает такое патологическое состояние, как язва желудка, которая была выявлена у свиней в 134 случаях (12,3%). Следующей по заболеваемости неинфекционной патологией регистрируются заболевания мочеполовой системы (нефриты), которые в сумме составляют 11,11%. В меньшей степени ветеринарное обследование продуктов убоя свиней выявило такие патологические процессы, как кисты почек (8,8%), перитонит (9,3%) и цирроз печени (9%). Наиболее распространенной неинфекционной патологией у свиней является легочная, на которую приходится 18,3% от количества изученных продуктов убоя. Показатели предубойной массы свинок и послеубойной массы туш и органов свиней с неинфекционной патологией значительно ниже, чем у клинически здоровых животных. По результатам исследований обнаружено, что в исследуемых образцах мяса показатели безопасности соответствуют установленным нормам.

Veterinary and sanitary examination pig slaughter products in the conditions of OAO "Velikoluksky Meat Processing Plant"

ABSTRACT

The article presents an analysis of the results of the veterinary and sanitary examination of pig carcasses. A conclusion is given on the suitability of the presented meat samples for consumption, as well as issues related to the peculiarities of veterinary examination of pig slaughter products for diseases of non-infectious etiology in the conditions of OAO "Velikoluksky Meat Processing Plant". Pathological changes in the products of pig slaughter caused by non-infectious diseases were detected after the internal organs were interned. In total, in May 2021 the slaughter products of 962 carcasses of pigs supplied to the slaughterhouse by healthy animals were examined. Mostly 6-8 month old gilts were slaughtered. During the observation period, various pathological conditions were revealed in the slaughter products of the pig herd. Analysis of digital material shows that the most common non-infectious pathology in pigs is pulmonary pathology, which was detected in 176 animals, which is 18.3% of the number studied. We associate the identification of a significant number of pigs with this pathology with long-term transportation. These animals need rest to prevent transport stress, but this is not provided in the conditions of the slaughterhouse. The nature of stress is indicated by such a pathological condition as a stomach ulcer, which was detected in pigs in 134 cases (12.3%). Diseases of the genitourinary system (nephritis) are registered next in the incidence of non-infectious pathology, which in total make up 11.11%. To a lesser extent, veterinary examination of pig slaughter products revealed such pathological processes, as kidney cysts (8.8%), peritonitis (9.3%) and liver cirrhosis (9%). The most common non-infectious pathology in pigs is pulmonary, which accounts for 18.3% of the studied slaughter products. Indicators of pre-slaughter weight of pigs and post-slaughter weight of carcasses and organs of pigs with non-infectious pathology are significantly lower than in clinically healthy animals. According to the research results, it was found that the safety indicators in the studied meat samples correspond to the established standards.

Поступила: 22 сентября
После доработки: 30 сентября
Принята к публикации: 30 сентября

Received: 22 September
Revised: 30 September
Accepted: 30 September

Введение

Качественное и безопасное мясо, как правило, можно получить при убое на убойных предприятиях в соответствии с технологическими инструкциями и с соблюдением ветеринарно-санитарных правил здорового, сбалансированного по массе и упитанности, отсутствие переутомления во время транспортировки, после вакцинации и другие ветеринарные процедуры в течение времени, указанного в соответствующих инструкциях по использованию определенных биологических продуктов, таких как пестициды, антибиотики, гормоны и другие продукты животного происхождения [1, 5, 4].

Актуальность проблемы

Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» гласит, что пищевое сырье животного происхождения допускается для производства пищевых продуктов только после ветеринарно-санитарной экспертизы и получения производителем заключения органов, уполномоченных на осуществление государственного ветеринарного надзора и подтверждения соответствия пищевого сырья животного происхождения требованиям ветеринарных правил и норм [2, 3, 6].

Материал и методы исследований

Работа проводилась в мае 2021 года в условиях ОАО «Великолукский мясокомбинат», расположенного в городе Великие Луки Псковской области. Объектом исследования являлись подсывинки 6–8-месячного возраста с приемной массой 110–115 кг. Для обоснования ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя животных их мясо подвергалось органолептическим исследованиям.

Органолептические исследования определения свежести мяса проводили в соответствии с ГОСТ 7269-2015.

Целью работы являлось проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш свиней в лаборатории ОАО «Великолукский мясокомбинат».

Результаты исследований и их обсуждение

Патологические изменения в продуктах убоя свиней, вызванные неинфекционными заболеваниями, выявлялись после нутровки внутренних органов. Всего в мае 2021 года исследованы продукты убоя 962 туши свиней, поступивших на бойню здоровыми животными. В основном забивали 6–8-месячных свинок.

В период наблюдения в продуктах убоя стада свиней выявлены различные патологические состояния (табл. 1). Анализ цифрового материала показывает, что наиболее распространенной неинфекционной патологией у свиней является легочная патология, которая была выявлена у 176 животных, что составляет 18,3% от числа исследованных.

Выявление значительного количества свиней с данной патологией мы связываем с длительной транспор-

Таблица 1. Зарегистрированные незаразные болезни животных при приемке скота

Table 1. Registered non-communicable animal diseases at livestock acceptance

Наименование заболевания	Количество больных животных	
	голова	%
Цирроз печени	99	9
Пневмонии	176	18,3
Нефриты	121	11,11
Перитониты	101	9,3
Кисты почек	96	8,8
Гастриты	122	11,2
Дистрофия печени	113	12,2
Язвенная болезнь желудка	134	12,3
Итого:	962	92,2

Таблица 2. Органолептические показатели туш свиней

Table 2. Organoleptic characteristics of pig carcasses

Показатели	Количество образцов мяса	Характеристика
Внешний вид и цвет поверхности туши	12	Имеет корочку подсыхания бледно-розового цвета
Мышцы на разрезе	12	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге. Цвет, свойственный данному виду мяса
Консистенция	12	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается
Запах	12	Специфический, свойственный данному виду мяса
Состояние жира	12	Белый или бледно-розовый цвет

Таблица 3. Показатели безопасности туш свиней

Table 3. Pig carcass safety indicators

Исследуемые показатели	Фактическое значение, мг/кг	Допустимый уровень, мг/кг, не более
Токсичные элементы		
Свинец	0,03	0,5
Мышьяк	Менее 0,01	М
Кадмий	0,004	0,05
Ртуть	Менее 0,01	0,03
Антибиотики		
Левомецитин, тетрациклиновая группа и др.	Не обнаружено	Не допускается
Пестициды		
ДДТ и его метаболиты	Менее 0,02	0,1
Гексахлорциклопексан (α, β, γ-изомеры)	Менее 0,01	0,1

тировкой. Для предотвращения транспортного стресса таким животным нужен отдых, однако в условиях бойни он не предусмотрен. На характер стресса указывает такое патологическое состояние, как язва желудка, которая была выявлена у свиней в 134 случаях (12,3%).

Следующей по заболеваемости неинфекционной патологией регистрируются заболевания мочеполовой системы (нефриты), которые в сумме составляют 11,1%.

В меньшей степени ветеринарное обследование продуктов убоя свиней выявило такие патологические процессы, как кисты почек (8,8%), перитонит (9,3%) и цирроз печени (9%).

По результатам органолептической оценки все органолептические показатели соответствуют данному виду свежего доброкачественного мяса. Химический и микробиологический анализ проводили в соответствии с ГОСТ 23392-2016.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарь Т.В., Алексин М.М., Руденко Л.Л. Показатели качества и безопасности продуктов убоя свиней с применением белково-витаминно-минеральной добавки и растительного гепатопротектора для профилактики и лечения токсической гепатодистрофии молодняка // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2011. С. 215-221.
2. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продукции животноводства: Учебное пособие. СПб: Лань, 2013. 476 с.
3. Загоруй А.В., Крыгин В.А. Ветеринарно-санитарная характеристика свинины, полученной при убое стрессочувствительных животных // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии, материалы 10-й Международной студенческой научной конференции. 2017. С. 159-161.
4. Очирова Л.А., Волосач Н.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза туш и продуктов убоя свиней в АПК «Усольский свиноплекс» // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2017.35 № 1. С. 22-25.
5. Серегин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы ветеринарно-санитарной экспертизы пищевого сырья и готовой продукции. - СПб.: Издательство РАПП, 2008.
6. Шахбазова О.П., Соловьев Н.А., Животова Т.Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза. - Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2020. - 143 с.

ОБ АВТОРАХ:

Дмитриева Оксана Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель
Николаева Софья Юрьевна, преподаватель

Выводы

В условиях ОАО «Великолукский мясокомбинат» наиболее распространенной неинфекционной патологией у свиней является легочная патология, на которую приходится 18,3% от количества изученных продуктов убоя. Показатели предубойной массы свинок и послепубойной массы туш и органов свиней с неинфекционной патологией значительно ниже, чем у клинически здоровых животных.

Показатели безопасности мяса исследуемых туш регламентируются в соответствии с ТР ТС 034/2013 «О безопасности пищевой продукции». По результатам исследований обнаружено, что в исследуемых образцах мяса показатели безопасности соответствуют установленным нормам.

Антибиотики обнаружены не были. Следовательно, мясо туш свиней по всем исследуемым показателям соответствует требованиям, установленным нормативными документами.

REFERENCES

1. Bondar T.V., Aleksin M.M., Rudenko L.L. Indicators of the quality and safety of pig slaughter products with the use of a protein-vitamin-mineral supplement and a plant hepatoprotector for the prevention and treatment of toxic hepatodystrophy of young animals // Actual problems of intensive development. animal husbandry. 2011.S. 215-221.
2. Borovkov M.F., Frolov V.P., Serko S.A. Veterinary and sanitary examination with the basics of technology and standardization of livestock products: Textbook. Saint Petersburg: Lan, 2013.476 p.
3. Zagorui A.V., Krygin V.A. Veterinary and sanitary characteristics of pork obtained from the slaughter of stress-sensitive animals // Actual problems of infectious pathology and biotechnology, materials of the 10th International Student Scientific Conference. 2017, p. 159-161.
4. Ochirova L.A., Volosach N.V. Veterinary and sanitary examination of carcasses and products of slaughter of pigs in the agro-industrial complex "Usolsky pig complex" // Veterinary of agricultural animals. 2017.35 No. 1. P. 22-25.
5. Seregin I.G., Usha B.V. Laboratory methods of veterinary and sanitary examination of food raw materials and finished products. - SPb.: RAPP Publishing House, 2008.
6. Shakhbazova O.P., Soloviev N.A., Zhivotova T.Yu. Veterinary and sanitary examination. - Persyanovsky: Publishing house of Donskoy GAU, 2020. - 143 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Dmitrieva Oksana Sergeevna, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer
Nikolaeva Sofya Yurievna, teacher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Ивановской области введен карантин по оспе овец и чуме свиней

В Ивановской области обнаружены вспышки сразу двух заболеваний сельскохозяйственных – АЧС и оспы овец. В регионе уже установлен по ним карантин. Указы об этом подписаны губернатором Станиславом Воскресенским. Также губернаторским указом утверждены угрожаемые

зоны и план карантинных мероприятий, которые помогут специалистам не допустить дальнейшего распространения заразных болезней.

Хозяйства, в которых выявлена инфекция, объявлены эпизоотическими очагами. Больные животные будут отправлены на убой. В пределах угрожаемых зон под запретом ввоз и вывоз животных из группы риска. В угрожаемой зоне по АЧС запрещена охота на дикого кабана.

МОЛОЧНЫЙ РЫНОК МЕНЯЕТ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ

Российские производители с 2013 года неуклонно наращивали выпуск молока. Однако с недавнего времени рынок стал показывать первые признаки стагнации. Они выражаются в снижении темпов роста производства и серьезном падении доходности бизнеса. О причинах происходящего, и о том, какой инвестиционной и производственной стратегии в новых условиях следует придерживаться участникам рынка, шла речь на 11-х Молочных сессиях, организованных Национальным союзом производителей молока (Союзмолоко) и ИА «Milknews».

КОГДА СПРОС НЕ РАСТЕТ

Производители молока, ранее успешно наращивавшие производство, в последнее время начинают сталкиваться с рядом вызовов, которые усложняют ведение молочного бизнеса. В новых условиях неизбежно изменится и стратегия ведения бизнеса с учетом происходящих процессов в отрасли.

По словам генерального директора Союзмолоко Артема Белова, сегодня в секторе наблюдается и трансформация экспортных и импортных поставок, структуры потребления молочных продуктов, и усиление процессов консолидации бизнеса, и изменение структуры государственной поддержки.

Средний уровень потребления молочных продуктов все это время пребывал практически на одном и том же уровне — 240 кг в год на человека в пересчете на молоко. «Топтание на месте» эксперты связывают с низким уровнем реальных располагаемых доходов населения, которые с 2013 года снизились еще на 9%.

„ Не следует ожидать, что динамика спроса изменится в сторону повышения в ближайшее время, — предупредил Артем Белов.

При этом структура потребления на внутреннем рынке за последние шесть лет претерпела существенные изменения. Расчеты Союзмолоко, сделанные по данным ФСГС и ФТС России, показывают, что в 2020 году, по сравнению с аналогичным периодом 2014 года, более чем на 60% выросло потребление сливок, на 40% — сухого цельного молока. Потребление сухой сыворотки, сыров, мороженого выросло более чем на 20%. С другой стороны, отмечалось падение потребления на 30% маргарина и спредов. Более чем на 10% снизился спрос на сырные продукты и сухое обезжиренное молоко.

„ Падение спроса на спреды и так называемые «сырные продукты» связано с изменениями в техническом регламенте, разделением полок и очищением ассортимента молочной продукции от фальсификата. Его доля снизилась по нашим оценкам с 11–12% в 2014 году до нынешних 1,5 процентов, — пояснил Артем Белов. — Выводы по фальсификату были сделаны нами на основе анализа жирового баланса в секторе.

КАК ДЕЛА У ГОСПОДДЕРЖКИ

В Союзмолоко считают, что наращивание производства при стагнирующем спросе во многом стало возможным за счет снижения импорта молочной продукции в Россию. С 2013 он года снизился на 2,5 млн



тонн — практически на четверть. В этой связи молочная переработка вышла на первое место в пищевой промышленности по объемам инвестиций. Только в 2020 году она составила 20% от их общего объема, превысив вложения в напитки и в мясное производство.

В молочном секторе серьезный рост показали 17 сыродельных компаний. В настоящее время мощностями заявленных к реализации инвестиционных проектов позволяют увеличить объем производства сыров на 250 тыс. тонн. Сыры, по мнению генерального директора Союзмолоко, остаются одним из самых интересных с точки зрения инвестиций сегментом молочного рынка, поскольку из-за низкой начальной базы потенциал роста здесь по-прежнему достаточно высок. В России, например, в год на человека потребляется 5,5 кг сыров, тогда как в США — 17,4, в странах ЕС — 18,4, в Швейцарии — 22 кг.

В секторе производства сырья прирост шел не только за счет высокой инвестиционной активности, реализации крупных проектов, но и за счет роста продуктив-



ности дойных коров. В сельхозорганизациях она выросла за рассматриваемый период на 40%.

” Это очень хорошая динамика, — подчеркнул Артем Белов. — Особенно если сравнивать с основными конкурентами из Беларуси. Там надои составляют сегодня 5 тонн на голову. В России они приблизились к 7 тысячам, что немного ниже, чем средний европейский показатель.

Однако, как отметил Артем Белов, 2021 год может многое поменять на молочном рынке. Связано это не только с воздействием коронавирусной пандемии. Серьезным вызовом становится падение доходности как в производстве сырого молока, так и в его переработке. Наблюдается снижение темпа роста производства сырого молока: по итогам 7 месяцев текущего года темпы роста производства товарного молока в сельскохозяйственных организациях снизились в 3,7 раза по сравнению со средним показателем двух предыдущих лет за тот же период и составили +1,3%. Молочная категория стала одной из групп товаров, которые вносят минимальный вклад в инфляционные процессы, и производители не могут вложить в конечную цену свои растущие издержки. В результате в отрасли будут усиливаться процессы консолидации, считают в Союзмолоко.

ЧТО СТАНЕТ СТИМУЛОМ ДЛЯ РОСТА

Одним из драйверов роста молочной отрасли в рассматриваемый период стала поддержка в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которая предусматривала стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе.

Как сообщил руководитель ФБГУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России Дмитрий Авельцов, в последние 5 лет объем федеральной господдержки молочной отрасли неуклонно рос. В 2020 году он достиг отметки 37,3 млрд рублей. Из них 4,5 млрд пошли на возмещение прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов животноводческих комплексов молочного направления (CAPEX). В этом году объем CAPEX планируется пересмотреть в сторону увеличения до 6 млрд рублей.



Однако в ситуации, когда выросла ключевая ставка Банка России, дорожают корма, кормовые добавки, существующая государственная поддержка существенно девальвируется, даже несмотря на ее рост в абсолютном денежном выражении. По мнению Артема Белова, уже сейчас можно наблюдать процесс усиления конкуренции за государственную поддержку со стороны ее получателей.

” Рост ключевой ставки на два процентных пункта ведет к тому, что примерно на треть увеличивается потребность в средствах для субсидирования прежнего объема льготных краткосрочных и льготных инвестиционных кредитов. Многие компании уже сейчас столкнулись с тем, что доступность средств по инвестиционным краткосрочным кредитам Минсельхоза снижается, — сообщил он.

Первый заместитель генерального директора агрохолдинга «ЭкоНивы-АПК» Сергей Ляшко прогнозирует уменьшение объемов молока, поступающего в переработку. Он подтвердил, что положительная динамика роста производства сырья была обусловлена инвестиционной активностью, связанной с хорошей рентабельностью и низкой базой по продуктивности.

” Но сегодня влияние этих двух факторов исчерпано, — подчеркнул Сергей Ляшко. — И мы видим практически полное отсутствие новых проектов на будущий год.

Рост экспорта, по его мнению, говорит о том, что доходность на внешних рынках выше, чем на внутреннем. Поэтому в переработке объем молока будет уменьшаться, даже при некотором статистическом росте его производства, а низкой цены на молоко ожидать не приходится.

В этих условиях бизнесу придется выстраивать стратегию развития, ориентируясь на влияющие на молочную отрасль процессы, на меняющиеся запросы рынка.

Генеральный директор Союзмолоко Артем Белов считает, что рост экспорта молока во многом будет определять стратегию компаний — производителей молока. Открываются рынки стран Юго-Восточной Азии, растут поставки в страны Дальнего зарубежья. Поэтому экспорт обещает стать драйвером роста производства молока и молочной продукции. Второе ключевое направление — импортозамещение. В первую очередь, по сухим биржевым продуктам. Третье — внутреннее потребление меняет структуру, и сыры в ней являются одним из самых быстрорастущих сегментов. В России есть к чему стремиться по части потребления этого продукта. Поэтому ставка на развитие сырного сегмента выглядит вполне логично.

” По прогнозам ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) мировое производство молока будет расти на 1,6% в год, и к 2029 году увеличится на 90 млн т — до 997 млн, — сообщил Дмитрий Авельцов. — В целом молочный сектор имеет хороший потенциал развития — как в производстве, так и в переработке.

ПРОФИЛАКТИКА ДЕШЕВЛЕ ЛЕЧЕНИЯ: КАК ПРЕДОТВРАТИТЬ БОЛЕЗНИ КОРОВ И ТЕЛЯТ

Серьезным препятствием для роста продуктивных показателей КРС по молоку и мясу часто становятся сезонные заболевания молодняка и взрослых животных. В этом ряду — и бронхолегочные проблемы, и расстройства пищеварения, и гельминтозы, и кормовые токсикозы. Предотвратить заболевания и сохранить здоровье животных естественным путем помогут лизунцы-солеблошки профилактической серии «Фелуцен».

Минерально-солевые лизунцы «Фелуцен» от компании «Агровит» давно известны в Республике Беларусь и с успехом используются как в крупных производствах, так и в фермерских хозяйствах и ЛПХ. Оптимальная плотность прессовки лизунцов, в отличие от рассыпной соли, позволяет стимулировать наибольшую активность слюнных желез, обильное выделение слюны, нормализовать процесс руминации и обеспечить полноценное усвоение протеина грубых кормов. Лизунцы профилактической серии — это не только необходимый солевой бонус к ежедневному рациону КРС, но и эффективная профилактика многих заболеваний за счет специальных натуральных добавок. Поговорим сегодня о продуктах профилактической серии «Фелуцен».

Начнем с новинок. Лизунец «БРОНХОФИТ» с натуральными экстрактами солодки, мяты, аниса недавно появился на рынке, но уже отлично зарекомендовал себя в профилактике и комплексной терапии бронхолегочных заболеваний КРС. Они часто случаются у коров и молодняка при прохладной сырой погоде и сквозняках, причем телята переносят болезнь тяжело и потом еще долго отстают в росте. Самостоятельное регулярное слизывание лизунца с фитокомпонентами стимулирует иммунитет животных, облегчает состояние при бронхите, пневмонии, способствует быстрому выздоровлению. А кроме того, идеально восполняет суточную потребность в поваренной соли, жизненно необходимой для здорового пищеварения.

Еще одна полезная новинка — лизунец «МУЛЬТИ-СОРБЕНТ» с активированным углем. В пастбищный сезон, особенно при освоении новых пастбищ, коровы часто подвергаются риску кормового токсикоза из-за поедания ядовитых растений (хохлатки, калужницы, лютика и др.), а в стойловый период могут пострадать от микотоксинов из подгнивших или заплесневевших кормов. В результате кормовых отравлений у животных появляются расстройства ЖКТ, судороги, нарушения сердечной деятельности и дыхания, увеличивается яловость, а некоторые микотоксины способны проникать в мясо и молоко. Лизунец с активированным углем — это незаменимый инструмент для нейтрализации кормовых токсинов и профилактики отравлений. Активированный уголь в составе лизунца отлично поедается животными и облегчает введение в рацион этой лечебно-профилактической добавки. Просто закрепите лизунцы на пастбище или в кормушках. Животные будут самостоятельно слизывать лизунец, одновременно получая суточную норму соли и необходимый адсорбент.

Огромной проблемой в пастбищный период являются гельминтозы у КРС, ослабляющие организм и снижа-

ющие продуктивность. Личинки гельминтов от зараженного животного с мясом и молоком могут передаться и человеку. Вот почему необходимо вовремя предпринять необходимые профилактические меры!

Отличный способ профилактики гельминтозов — минерально-солевой лизунец «АНТИГЕЛЬМИНТНЫЙ». Это натуральная альтернатива химическим лекарственным препаратам, имеющим целый ряд побочных эффектов и противопоказаний.

В состав продукта входят растительные антипаразитарные компоненты, поваренная соль + жизненно важные минералы (кальций, фосфор, сера, медь). Регулярное применение лизунца дает возможность не только естественным путем оздоровить стадо, но и повысить суточный удой молока, ускорить рост мясного скота. Лизунец обладает антигельминтными и противомикробными свойствами, нейтрализует токсическое воздействие продуктов жизнедеятельности гельминтов на печень, регулирует водно-солевой обмен, улучшает состояние копыт и шерстного покрова.

И, наконец, наша уникальная разработка — лизунец «ЯНТАРНЫЙ» на основе соли с добавлением мощнейшего природного энергетика и иммуномодулятора — янтарной кислоты. Лизунец рекомендовано давать коровам для профилактики простудных и инфекционных заболеваний, укрепления общего иммунитета, при стрессах, в транзитный период — для предупреждения послеродовых осложнений. Янтарная кислота способствует выводу из организма нитратов и радионуклидов, поэтому лизунец с успехом используется в экологически неблагоприятных регионах для получения чистой продукции животноводства.

В отличие от введения ветеринарных препаратов, молоко и мясо после применения лизунцов можно употреблять в пищу без карантинного периода. Лизунцы очень удобны в хозяйствах: долго сохраняют форму, не требуют дозирования, экономят трудозатраты персонала, заменяются по мере необходимости.

Как известно, профилактика всегда дешевле лечения. Лизунцы профилактической серии «ФЕЛУЦЕН» — это натуральная альтернатива химическим лекарственным препаратам без ограничений и по доступной цене.



Владимир Тихонов,
ветеринарный врач

Тел. 8-800-200-3-888
(звонок по России бесплатный)
agrovit87.ru, prok.ru

УДК 63.636.977

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-38-41>

Оригинальное исследование/Original research

Ананьев Л.Ю.,
Крюковская Г.М.,
Марюшина Т.О.,
Давыдов Е.В.,
Матвеева М.В.,
Марюшина А.В.,
Юткин И.А.

ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет пищевых производств» (МГУПП),
109029, г. Москва, ул. Талалихина, 33
E-mail: vetmedicina@mgupp.ru

Ключевые слова: пятнистый олень, минеральный обмен, национальный парк, ограниченная территория, мониторинг, популяция, антропогенная нагрузка

Для цитирования: Ананьев Л.Ю., Крюковская Г.М., Марюшина Т.О. Давыдов Е.В. Матвеева М.В., Марюшина А.В. Юткин И.А. Особенности минерального обмена у пятнистых оленей (*Cervus nippon*) на ограниченной территории НП «Лосиный Остров». Аграрная наука. 2021; 353 (10): 38–41.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-38-41>**Конфликт интересов отсутствует**

Lev Yu. Ananiev,
Galina M. Kryukovskaya,
Tatiana O. Maryushina,
Evgeniy V. Davydov,
Margarita V. Matveeva,
Arina V. Maryushina,
Ivan A. Yutkin

FSBEI HU Moscow State University of Food
Production (MGUPP), 33 Talalikhina str.,
Moscow, 109029
E-mail: vetmedicina@mgupp.ru

Key words: sika deer, mineral metabolism, national park, limited area, monitoring, population, anthropogenic load

For citation: Ananiev L.Yu., Kryukovskaya G.M., Maryushina T.O., Davydov E.V., Matveeva M.V., Maryushina A.V., Yutkin I.A. Particular qualities of mineral metabolism in sika deer (*Cervus nippon*) in a limited area of the National Park «Losiny Ostrov». Agrarian Science. 2021; 353 (10): 38–41. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-38-41>**There is no conflict of interests**

Особенности минерального обмена у пятнистых оленей (*Cervus nippon*) на ограниченной территории НП «Лосиный Остров»

РЕЗЮМЕ

Сохранение популяций животных и улучшение качества жизни особей во многом зависит от мониторинга их здоровья. Особенно остро эта задача стоит в условиях ограниченной территории, находящейся под неблагоприятным воздействием человека. Целью работы являлось проведение оценки минерального состава крови пятнистого оленя для выявления особенностей минерального обмена на ограниченной территории, в условиях высокой антропогенной нагрузки. При этом учитывался тип почв, на котором расположен ареал обитания животных. Объектом исследования служили 59 особей пятнистого оленя (*Cervus nippon*) разного пола и возрастных групп, проживающих на территории национального парка «Лосиный остров» в естественных и полувольных условиях. У животных определяли уровень сывороточного кальция, фосфора (и их соотношения), магния, калия, железа и хлоридов. Исследования проб крови проводились на биохимическом анализаторе HTI Biohaem SA, с использованием реактивов производства ЗАО «Диакон-ДС» (Россия).

Результаты исследований показали, что практически все макро и микроэлементы у самцов пятнистых оленей младшей возрастной группы имеют более высокие средние значения относительно таковых у взрослых животных. Анализ показателей минерального обмена у самок пятнистых оленей выявил, что при одинаковом среднем значении кальция у молодых и взрослых особей, разброс между максимальным и минимальным уровнем по этому элементу более выражен в группе взрослых самок (1,7–3,4 ммоль/л). Отмечалось нарушение Ca/P обмена у небольшого числа молодых самок, единичные отклонения по кальцию и фосфору также отмечались у самок старшей возрастной группы. Был обнаружен выраженный низкий уровень магния у 31% оленей старшего возраста, при этом уровень железа был выше на 21% среди молодых самок. В целом содержание минеральных элементов в сыровотке крови молодых животных оказалось более высоким, это связано с ускоренным обменом веществ и интенсивным ростом. В ходе работы были определены показатели минерального обмена пятнистых оленей Национального Парка «Лосиный остров», что дает возможность использовать эти сведения для определения изменений или диагностики нарушения обмена веществ.

Particular qualities of mineral metabolism in sika deer (*Cervus nippon*) in a limited area of the National Park «Losiny Ostrov»

ABSTRACT

Preserving animal populations and improving the quality of life of individual animals largely depends on monitoring their health. This task is especially important in isolated area under the harmful influence of man. The goal of the work was to analyze the mineral composition of the sika deer blood to identify the features of mineral metabolism in isolated area, under conditions of high anthropogenic load. During this research the type of soil on which the habitat of animals is located was taken into account. The object of the study was 59 individuals of sika deer (*Cervus nippon*) of different sex and age groups living in the territory of the Losiny Ostrov National Park in natural and semi-free conditions. The level of serum calcium, phosphorus (and their ratio), magnesium, potassium, iron and chlorides was determined in animal subjects. Biochemical studies of blood samples were carried out on a biochemical analyzer HTI Biohaem SA, using reagents manufactured by ZAO Diacon-DS (Russia). The research results showed that almost all macro and microelements in male sika deer of the younger age group have higher average values relative to those in adult animals. Analysis of mineral metabolism indices in female sika deer revealed that with the same average calcium value in young and adult individuals, the spread between the maximum and minimum levels for this element is more pronounced in the group of adult females (1.7–3.4 mmol/l). Abnormalities of Ca/P metabolism were found in a small number of young males; single deviations in calcium and phosphorus were also observed in males of the older age group. A considerably low magnesium level was found in 31% of the older female deer, while the iron level was 21% higher among the young females. In general, the content of mineral elements in the blood serum of young animals was found to be higher due to the accelerated metabolism and intensive growth. In the course of the work, the indicators of mineral metabolism in sika deer of the Losiny Ostrov National Park were determined, which makes it possible to use this information to observe changes or diagnose metabolic disorders.

Поступила: 22 сентября
После доработки: 30 сентября
Принята к публикации: 30 сентября

Received: 22 September
Revised: 30 September
Accepted: 30 September

Введение

Мониторинг здоровья животных в условиях техногенного влияния представляется важной задачей, необходимой для сохранения популяций на изолированных территориях. В России имеются рекреационные, парковые и заповедные зоны, которые находятся под неблагоприятным воздействием человека. Данные воздействия приводят к уменьшению ареала обитания и ухудшению здоровья животных, а также к снижению их численности. К наглядному примеру таких территорий относится Национальный парк «Лосиный остров», являющийся одной из основных частей рекреационной инфраструктуры Москвы и ближайшего Подмосковья. Количество посетителей и туристов парка насчитывается от 10 тысяч человек в день, за год это количество становится равным примерно 3–5 миллиону, что, естественно, сказывается на изменении природного ландшафта [1]. Окруженный с трех сторон крупными автомагистралями, парк подвергается негативному воздействию выбросов в атмосферу токсических веществ: углеводов, оксида углерода, бензопирена, соединения тяжелых металлов (кадмий, свинец, цинк, медь), а так же горюче-смазочных и хлоридных антигололедных смесей. Все это оказывает влияние на чистоту воздуха и водоёмов, плодородность почв, а, следовательно, и на питательную ценность растущих на ней растений — непосредственных источников корма многих животных. В границах этого уникального уголка природы находится популяция дальневосточных пятнистых оленей (*Cervus nippon*), которых интродуцировали в парк около пятидесяти лет назад в рамках сохранения редких и исчезающих видов. Благодаря искусственному поддержанию популяции (организация подкормочных станций, режим особой охраны), численность животных увеличилась, но при этом проведение экологического и биологического мониторинга среди оленей за все это время не осуществлялось. Однако актуальность таких исследований неоспорима, поскольку они позволяют выявлять негативное влияние нарушений экологического баланса на организм животных и своевременно их устранить [4]. Организм любого живого существа будет реагировать на негативные влияния окружающей обстановки изменением метаболизма. Поэтому изучение биохимических показателей крови пятнистого оленя, в частности, показателей, характеризующих минеральный обмен, является немаловажным звеном для оценки состояния и мониторинга здоровья организма животных, в условиях антропогенной нагрузки [6, 11].

Цель работы

Оценка минерального состава крови с целью выявления особенностей минерального обмена на ограниченной территории, в условиях высокой антропогенной нагрузки.

Материалы и методы

Работа проводилась в период 2019–2021 года. Объектом исследования служили 59 особей пятнистого оленя (*Cervus nippon*) разного пола и возрастных групп, проживающих на территории национального парка «Лосиный остров» (рис. 1). В течение всего периода наблюдения визуально оценивали общее состояние и поведение животных. Пробы крови отбирали в осенне-зимний

период. Забор крови и физикальный осмотр проводили у предварительно обездвиженных животных. Препаратами выбора были золетил (0,05 мл) и ксилазин (0,05 мл) на 1 кг веса животного [9]. Забор крови производился из яремной вены инъекционной иглой 18G (1,20x40) фирмы KDMKD-FINE (Германия) в пробирки Vacuete с активатором свертываемости (ОКСИД КРЕМНИЯ) и нейтральным разделительным гелем. Кровь всех животных исследовали на количественное содержание кальция, фосфора, калия, магния, хлоридов и железа. Исследования сыворотки крови проводили на биохимическом анализаторе HTI Biohaem SAc использованием реактивов производства ЗАО «Диакон-ДС» (Россия).

В зависимости от пола и возраста оленей были распределены на 4 группы: половозрелые самцы в возрасте от 1,5 до 7 лет ($n = 16$); телята (самцы) в возрасте 6–9 месяцев ($n = 13$); половозрелые самки в возрасте от 1,5 до 7 лет ($n = 16$); телята (самки) 6–9 месяцев ($n = 14$).

Результаты собственных исследований

Оценка минерального обмена проводилась с ноября по март. С середины марта у самцов оленей изменяется характер обмена веществ, интенсивность его повышается, что может дать некорректную интерпретацию результатов.

Минеральный обмен напрямую зависит от содержания в кормах и воде макро- и микроэлементов. Поэтому при изучении особенностей минерального обмена диких копытных, необходимо учитывать характеристики водоемов, почв и ландшафта, а также пищевой ценности, растущих на данных территориях растений, являющихся непосредственным источником корма у этих животных.

Тип почв, на которой расположен национальный парк «Лосиный остров», относится к дерново-подзолистым (см. рис. 1) (согласно почвенно-географической базе данных России) [7]. Данные почвы являются неудовлетворительными по качественному составу, так как имеют низкое содержание минеральных солей, а потенциал плодородия находится на невысоком уровне, из-за небольшого процентного содержания гумуса (1–3%) [3].

В почвах национального парка преобладают кислотные соединения, количество кальция и магния в них сильно колеблется. Содержание этих веществ зависит от обильности осадков, вымывающих минеральные соли, однако даже при их незначительном выпадении, чаще количество этих минеральных солей оказывается низким. Стоит отметить, что вне зависимости от факторов внешней среды содержание фосфора с калием также находится на низком уровне, что является обычным для дерново-подзолистых почв [2].

Питание диких копытных на ограниченной территории имеет смешанный тип. В осенне-зимний период

Таблица 1. Распределение пятнистого оленя в группы по полу и возрасту

Table 1. Distribution of spotted deer into groups by gender and age

Пол животного	Возраст, мес./лет	Кол-во биркованных животных, голов.	% к общему числу
Самки	1,5–7 лет	16	27,12
Телята (самки)	6–9 месяцев	14	23,73
Самцы	1,5–7 лет	16	27,12
Телята (самцы)	6–9 месяцев	13	22,03
Итого	59	59	100

Рис. 1. Оленихи с телятами**Fig. 1.** Reindeer with calves**Рис. 2.** Рогачи на подкормочной площадке**Fig. 2.** Slingshots on the feeding pad**Таблица 2. Показатели минерального обмена у самцов пятнистого оленя разных возрастных групп****Table 2. Indicators of mineral metabolism in males of spotted deer of different age groups.**

Показатели	Единицы измерения	Самцы (6–9 месяцев) n = 13			Самцы (1,5–7 лет) n = 16		
		среднее	min	max	среднее	min	max
Сывороточный кальций	ммоль/л	2,5	2,1	3,3	2,2	1,7	2,5
Фосфор	ммоль/л	1,9	1,4	3,4	1,5	1	2,1
Ca/P		1,46	0,63	2,29	1,51	1,04	1,88
Магний	ммоль/л	1,2	1,0	1,5	1,1	0,6	1,5
Калий	ммоль/л	5,3	4,0	6,6	4,9	3,6	5,4
Железо	мкмоль/л	26,7	19,6	37	21,0	11,6	28,3
Хлориды	ммоль/л	103,5	96,5	109,0	105,4	98,6	118,0

рацион пятнистого оленя составляют веточные корма из подлеска, опавшие листья, ветошь травянистых растений. С увеличением высоты снежного покрова, когда снижается доступность подножного корма, пятнистые олени приходят на подкормочные станции, где помимо веточного корма и остатков травянистых растений получают дополнительную подкормку в виде сена и корнеплодов (морковь) (рис. 2).

Таким образом, уровень макро и микроэлементов в сыворотке крови пятнистых оленей на ограниченной территории НП «Лосиный остров» может иметь определенные особенности (табл. 2, 3).

Исходя из данных, представленных в Таблице 2, видно, что средние значения показателей минерального обмена у самцов пятнистых оленей в разных возрастных группах имеют некоторые различия. Практически все макро и микроэлементы у самцов пятнистых оленей младшей возрастной группы имеют более высокие средние значения относительно таковых у взрослых самцов. Исключение составляют хлориды, средний уровень которых у самцов старшей группы выше, чем в младшей. При этом внутри групп самцов разброс показателей минимальных и максимальных значений более вариабелен.

Так у трех 7 месячных оленят (11,2%) уровень кальция был в диапазоне максимальных значений по группе и составил $3,01 \pm 0,09$ ммоль/л, при этом у этих же особей концентрация фосфора в сыворотке крови находилась на минимальном уровне значений и составила

$1,3 \pm 0,05$ ммоль/л, что указывает на нарушение Ca/P баланса.

В группе рогачей нами выявлены две особи (12,5%) с крайне низкими значениями сывороточного кальция 1,7 и 1,78 ммоль/л, что является критическим уровнем для млекопитающих. Содержание фосфора в крови этих животных достигало максимальных величин в группе взрослых самцов и составило 2,03 и 2,1 ммоль/л соответственно, а уровень железа — минимальных (12,01 и 11,6 ммоль/л). Такие нарушения требуют всестороннего и прицельного обследования животных для выявления этиопатогенетических факторов и разработки терапевтического алгоритма [10].

Анализ показателей минерального обмена у самок пятнистых оленей (табл. 3) выявил, что при одинаковом среднем значении кальция у молодых и взрослых особей, разброс между максимальным и минимальным уровнем по этому элементу более выражен в группе взрослых самок (1,7–3,4 ммоль/л). Также заметный диапазон между максимальными и минимальными значениями наблюдается внутри группы взрослых самок и по остальным показателям, характеризующим минеральный обмен. Стоит отметить выражено низкий уровень магния у 5 оленей старшей возрастной группы, он составлял 0,6–0,8 ммоль/л. Причин магниевых дефицита может быть несколько: недостаток этого элемента в кормах, при избытке потребления натрия, нарушение всасывания магния в кишечнике или интенсивный вывод почками. Последний момент стоит рассмотреть в контексте стресса, которому подвержены пятнистые олени [5]. Именно при стрессе, вызванном различными факторами, происходит выход магния из клетки во внеклеточное пространство, а затем интенсивное выведение этого элемента почками.

В целом средние уровни биоэлементов сыворотки крови в разных возрастных группах оленей при сравнении не имеют выраженных отличий. Исключение составляет железо: у младшей группы оленей уровень железа в сыворотке крови был на 21% выше, чем у самок старшей группы. Данный факт может быть объясним наличием стельности и/или лактации.

Содержание минеральных элементов в сыворотке крови молодых животных оказалось более высоким, что связано с ускоренным обменом веществ и интенсивным ростом [8].

Следует отметить, что несмотря на неудовлетворительное плодородие почв, особенно небольшое содержание в них калия, показатели крови самцов и самок пятнистых оленей оказались удовлетворительными по данному микроэлементу.

Заключение

Таким образом, анализируя содержание биоэлементов в сыворотке крови пятнистых оленей на ограниченной территории НП Лосинный остров, нами не были выявлены системные нарушения в уровне и соотношении макро и микроэлементов. При этом у отдельных особей присутствует дисбаланс маркеров минерального обмена различной степени выраженности.

Полученная информация может быть использована для определения изменений или диагностики нарушения обмена веществ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Минприроды в рамках НИР «Мониторинг и паспортизация популяции пятнистых оленей на изолированной природной территории Национального парка «Лосинный остров»».

Таблица 3. Показатели минерального обмена у самок пятнистого оленя разных возрастных групп

Table 3. Indicators of mineral metabolism in female spotted deer of different age groups

Показатели	Единицы измерения	Самки (6–9 месяцев) n = 14			Самки (1,5–7 лет) n = 16		
		среднее	min	max	среднее	min	max
Сывороточный кальций	ммоль/л	2,3	2,0	2,6	2,3	1,7	3,4
Фосфор	ммоль/л	1,8	0,8	2,9	1,5	0,7	2,7
Ca/P		1,43	0,87	2,56	2,68	0,85	1,2
Магний	ммоль/л	1,3	1,1	1,8	1,1	0,6	1,6
Калий	ммоль/л	5,0	4,6	5,4	5,1	3,4	6,7
Железо	мкмоль/л	29,6	17,6	43,8	23,6	16,0	38,1
Хлориды	ммоль/л	109,0	89,0	111,1	103,5	101,0	123,0

Коллектив авторов выражает благодарность заместителю директора ФГБУ Национальный парк «Лосинный остров» и директору ветеринарной клиники ФГБОУ ВО МГУПП Н.Ю. Солошенко за организационно-методическую помощь в выполнении научно-исследовательских работ.

Работа выполнена в рамках НИР «Мониторинг и паспортизация популяции пятнистых оленей на изолированной природной территории Национального парка «Лосинный остров»».

ЛИТЕРАТУРА

1. История Национального Парка «Лосинный остров» (официальный сайт). 2021. – URL: <https://losinyiostrov.ru/about/history>
2. Копысов И.Я., Тюлькин А.В., Семенов А.В. Агрохимические свойства дерновоподзолистых почв Чепецко-Кильмезского водораздела в условиях антропогенного воздействия // Вятская государственная сельскохозяйственная академия. 2009 - №4-6.
3. Наумов В.Д. Генетическая и классификационная оценка дерново-подзолистых почв // Известия ТСХА. 2018 - №6. – С. 17-24.
4. Тарасов Е.А., Блинов Д.В., Зимовина У.В., Сандакова Е.А. Дефицит магния и стресс: вопросы взаимосвязи, тесты для диагностики и подходы к терапии // Терапевтический архив. 2015. – №9. – С. 114-122
5. Ткачева Ю. Биохимические показатели крови северных оленей/ Ткачева Ю., Иванова И.Е. // Государственный аграрный университет Северного Зауралья; Актуальные вопросы науки и хозяйства. Тюмень. 2016 - №50. – С. 571-573
6. Урусевская И.С., Алябина И.О., Шоба С.А. Карты почвенно-экологического районирования Российской Федерации масштаба 1:8 000 000 // Информационная система «Почвенно-географическая база данных России». Почвенный дата-центр МГУ имени М.В. Ломоносова. 2019. – URL: <https://soil-db.ru/map?lat=57.0123&lng=38.4549>
7. Landete-Castillejos T. Body weight, early growth and antler size influence antler bone mineral composition of Iberian Red Deer (*Cervus elaphus hispanicus*) / T.Landete-Castillejos, A.Garcia, L.Gallego // Bone. - 2007. Vol. 40 – P. 230-235
8. Monteith K.L. Immobilization of white-tailed deer with telazol, ketamine, and xylazine, and evaluation of antagonists/ K.L. Monteith, K.B. Monteith, J.A. Delger, L.E. Schmitz, T.J. Brinkman, C.S. Deperno, J.A. Jenks // Journal of wildlife management. - 2012. Vol. 76 – P. 1412-1419
9. Pareja-Carrera J. Age-dependent changes in essential elements and oxidative stress biomarkers in blood of red deer and vulnerability to nutritional deficiencies / J. Pareja-Carrera, J. Rodriguez-Estival, M. Martinez-Haro, J.A. Ortiz, R. Mateo // Science of The Total Environment. – 2018. Vol. 626. – P. 340-348
10. Roug A. Comparison of trace mineral concentrations in tail hair, body hair, blood, and liver of mule deer (*Odocoileus hemionus*) in California / A. Roug, P.K. Swift, G. Gerstenberg, L.W. Woods, C. Kreuder-Johnson, S.G. Torres, B. Puschner // Journal of veterinary diagnostic investigation. – 2015. Vol. 27. – P. 295-305

LITERATURE

1. History of the Losiny Ostrov National Park (official site). 2021. - URL: <https://losinyiostrov.ru/about/history> (in Rus.)
2. Kopysov I.Ya., Tyulkin A.V., Semenov A.V. Agrochemical properties of soddy podzolic soils of the Chepetsk-Kilmez watershed under conditions of anthropogenic impact // Vyatka State Agricultural Academy. 2009 - No. 4-6. (in Rus.)
3. Naumov V.D. Genetic and classification assessment of soddy-podzolic soils // Izvestiya TSKhA. 2018 - # 6. - S. 17-24. (in Rus.)
4. Tarasov E.A., Blinov D.V., Zimovina U.V., Sandakova E.A. Magnesium deficiency and stress: relationship issues, diagnostic tests and approaches to therapy // Therapeutic archive. 2015. - No. 9. - S. 114-122 (in Rus.)
5. Tkacheva Y. Biochemical parameters of the blood of reindeer / Tkacheva Y., Ivanova I.Ye. // State Agrarian University of the Northern Trans-Urals; Topical issues of science and economy. Tyumen. 2016 - No. 50. - S. 571-573 (in Rus.)
6. Urusevskaya I.S., Alyabina I.O., Shoba S.A. Maps of soil-ecological zoning of the Russian Federation on a scale of 1: 8,000,000 // Information system "Soil-geographic database of Russia". Soil data center of Moscow State University named after M.V. Lomonosov. 2019. - URL: <https://soil-db.ru/map?lat=57.0123&lng=38.4549> (in Rus.)
7. Landete-Castillejos T. Body weight, early growth and antler size influence antler bone mineral composition of Iberian Red Deer (*Cervus elaphus hispanicus*) / T. Landete-Castillejos, A. Garcia, L. Gallego // Bone. - 2007. Vol. 40 - P. 230-235
8. Monteith K.L. Immobilization of white-tailed deer with telazol, ketamine, and xylazine, and evaluation of antagonists/ K.L. Monteith, K.B. Monteith, J.A. Delger, L.E. Schmitz, T.J. Brinkman, C.S. Deperno, J.A. Jenks // Journal of wildlife management. - 2012. Vol. 76 - P. 1412-1419
9. Pareja-Carrera J. Age-dependent changes in essential elements and oxidative stress biomarkers in blood of red deer and vulnerability to nutritional deficiencies / J. Pareja-Carrera, J. Rodriguez-Estival, M. Martinez-Haro, J.A. Ortiz, R. Mateo // Science of The Total Environment. - 2018. Vol. 626. - P. 340-348
10. Roug A. Comparison of trace mineral concentrations in tail hair, body hair, blood, and liver of mule deer (*Odocoileus hemionus*) in California / A. Roug, P.K. Swift, G. Gerstenberg, L.W. Woods, C. Kreuder-Johnson, S.G. Torres, B. Puschner // Journal of veterinary investigation diagnostic. - 2015. Vol. 27. - P. 295-305

УДК 636.2.034.082

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-42-45>

Оригинальное исследование/Original research

Щербакова Н.А.,
Козловская А.Ю.,
Дмитриева О.С.

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» (ВГСХА),
182112, Псковская обл., г. Великие Луки, проспект Ленина, 2
E-mail: oksana.sergeevna85@mail.ru

Ключевые слова: коровы, молочная продуктивность, живая масса, удой, жир

Для цитирования: Щербакова Н.А., Козловская А.Ю., Дмитриева О.С. Молочная продуктивность и живая масса коров в ООО «ПсковАгроИнвест». Аграрная наука. 2021; 353 (10): 42–45.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-42-45>

Конфликт интересов отсутствует

Nadezhda A. Shcherbakova,
Anna Yu. Kozlovskaya,
Oksana S. Dmitrieva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Velikie Luki State Agricultural Academy" (VGSKhA), 182112, Pskov region, Velikiye Luki, Lenin Avenue, 2
E-mail: oksana.sergeevna85@mail.ru

Key words: cows, milk productivity, live weight, milk yield, fat

For citation: Shcherbakova N.A., Kozlovskaya A.Yu., Dmitrieva O.S. Milk productivity and live weight of cows at ООО "PskovAgroInvest". Agrarian Science. 2021; 353 (10): 42–45. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-42-45>

There is no conflict of interests

Молочная продуктивность и живая масса коров в ООО «ПсковАгроИнвест»

РЕЗЮМЕ

В настоящее время продовольственная проблема занимает важное место среди глобальных проблем человечества. Несмотря на небольшое увеличение производства продуктов питания, уровень питания населения не достигает оптимального. Особенно это актуально для России. Один из способов решения этой проблемы — развитие сельского хозяйства, в частности животноводства. За пять анализируемых лет наблюдается повышение уровня молочной продуктивности у коров всех возрастов. Удой, содержание жира и белка в молоке коров всех возрастов значительно превосходят стандарт породы. Живая масса коров всех возрастов за все годы также существенно превосходит стандарт породы, в частности, полновозрастные коровы характеризуются массой, варьирующей в пределах 599–606 кг. Содержание жира в молоке у коров за этот период колеблется в пределах 3,70–3,85% при стандарте породы 3,7%, содержание белка — 3,07–3,26% при стандарте породы 3,0%, то есть в течение всего учетного периода превосходит стандарт. Следует также отметить, что с каждым годом происходит увеличение показателей, достигающих максимума в 2020 году. Следует отметить, что целый ряд коров оказывались в ООО «ПсковАгроИнвест» в списке лучших на протяжении ряда лет, улучшая с каждой лактацией свой удой. Так, от Травинки 1330 в 2018 году надоили 10 573 кг молока с содержанием жира и белка 3,63% и 3,12%, а в 2020 году — уже 11 239 кг с содержанием жира и белка 3,71% и 3,18%; от коровы Торпеды 234 соответствующие показатели за те же годы составили 9340 кг, 3,75%, 3,06% и 10 504 кг, 3,74%, 3,18% соответственно.

Milk productivity and live weight of cows at ООО "PskovAgroInvest"

ABSTRACT

Currently, the food problem occupies an important place among the global problems of mankind. Despite a slight increase in food production, the level of nutrition of the population is not reaching optimal levels. This is especially true for Russia. One of the ways to solve this problem is the development of agriculture, in particular animal husbandry. Over the five analyzed years, there has been an increase in the level of milk production in cows of all ages. Milk yield, fat and protein content in the milk of cows of all ages significantly exceed the breed standard. The live weight of cows of all ages for all years also significantly exceeds the breed standard, in particular, full-aged cows are characterized by a weight varying in the range of 599–606 kg. The fat content in milk of cows during this period ranges within 3.70–3.85% with a breed standard of 3.7%, protein content — 3.07–3.26% with a 3.0% breed standard, that is, exceeds the standard for the entire period taken into account. It should also be noted that every year there is an increase in indicators, reaching a maximum in 2020. It should be noted that a number of cows have been in the list of the best in ООО "PskovAgroInvest" for a number of years, improving their milk yield with each lactation. So, from Travinka 1330 in 2018, 10,573 kg of milk with a fat and protein content of 3.63% and 3.12% were milked, and in 2020 — already 11,239 kg with a fat and protein content of 3.71% and 3.18%; from cow Torpedo 234 the corresponding figures for the same years amounted to 9340 kg, 3.75%, 3.06% and 10,504 kg, 3.74%, 3.18% respectively.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 25 September

Введение

В настоящее время в скотоводстве особое внимание уделяется функционированию племенных хозяйств, составляющих племенную базу отрасли. Биологические особенности крупного рогатого скота (низкая плодовитость, медленная смена поколений) определяют необходимость ведения целенаправленной племенной работы со стадом в течение длительного времени. Одним из организационных факторов, обеспечивающих успех, является преемственность в ведении этой работы. Практика селекции крупного рогатого скота в нашей стране свидетельствует о том, что успехов в совершенствовании стада можно достигнуть только при продолжительной работе с ним.

Современный этап работы предполагает жесткий отбор животных, соответствующих определенным требованиям по продуктивности, экстерьеру и конституции, морфофункциональным свойствам вымени, состоянию здоровья [1, 2].

Актуальность проблемы

В настоящее время продовольственная проблема занимает важное место среди глобальных проблем человечества. Несмотря на небольшое увеличение производства продуктов питания, уровень питания населения не достигает оптимального. Особенно это актуально для России. Один из способов решения этой проблемы — развитие сельского хозяйства, в частности животноводства [3].

Среди других отраслей животноводства в настоящее время предпочтение отдается молочному скотоводству. Это связано с биологической ценностью молока и молочных продуктов, с доступностью этого продукта для всех слоев населения, а также с необходимостью ежедневного введения в рацион молока и молочных продуктов. С учетом приведенных выше аргументов становится ясно, что надои молока должны увеличиваться [4, 5, 6].

Материал и методы исследований

Исследования проводились в 2020 году в ООО «ПсковАгроИнвест», которое расположено в северной части Псковского района, в 10 км от областного центра — города Пскова. Центральной усадьбой хозяйства является п. Соловыи Псковского района, где сосредоточены основные административные, жилищно-бытовые и производственные постройки. Реализация сельскохозяйственной продукции осуществляется главным образом в гг. Псков и Великие Луки. Объектом исследования был крупный рогатый скот.

Результаты исследований и их обсуждения

За пять анализируемых лет наблюдается повышение уровня молочной продуктивности у коров всех

возрастов. Удои, содержание жира и белка в молоке коров всех возрастов значительно превосходят стандарт породы. Так, уровень средних удоев составляет по годам 157–198% к стандарту полновозрастных коров, в том числе по первой лактации — 173–217%, по второй лактации — 177–232%, по полновозрастной лактации — 164–219%.

Содержание жира в молоке у коров за этот период колеблется в пределах 3,70–3,85% при стандарте породы 3,7%, содержание белка — 3,07–3,26% при стандарте породы 3,0%, то есть в течение всего учетного периода превосходит стандарт. Следует также отметить, что с каждым годом происходит увеличение показателей, достигающих максимума в 2020 году.

Живая масса коров всех возрастов за все годы также существенно превосходит стандарт породы, в частности, полновозрастные коровы характеризуются массой, варьирующей в пределах 599–606 кг.

В стаде в 2020 году насчитывалось 209 коров (70,6%), имеющих удой за последнюю законченную лактацию более 7000 кг молока. В 2018 году таких животных было 143 головы (48,3%), в 2015 году — 138 (46,6%), в 2016 году — 101 (34,1%), в 2013 году — 82 головы (27,7%), что в очередной раз иллюстрирует эффективность селекционной работы в хозяйстве. Следует отметить, что в стаде по итогам 2020 года насчитывалось 12 коров с удоем по наивысшей лактации более 100 00 кг молока и

Таблица 1. Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней последней законченной лактации

Table 1. Characteristics of cows in terms of milk production and live weight for 305 days of the last completed lactation

Год	Лактация	Всего, голов	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок		Живая масса, кг
				%	кг	%	кг	
2019	В среднем по стаду	259	6573	3,73	245,0	3,08	202,4	574
	1-я лактация	88	6070	3,72	225,9	3,07	186,6	544
	2-я лактация	68	6728	3,75	252,1	3,08	207,4	566
	3-я лактация и старше	103	6902	3,72	256,6	3,08	212,7	604
2020	В среднем по стаду	248	8302	3,83	318,0	3,24	268,9	563
	1-я лактация	124	7586	3,84	291,5	3,25	246,3	533
	2-я лактация	61	8820	3,85	339,8	3,26	287,9	581
	3-я лактация и старше	63	9210	3,79	349,1	3,20	294,8	606

Таблица 2. Характеристика коров племядра по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней последней законченной лактации

Table 2. Characteristics of breeding cows in terms of milk yield and live weight for 305 days of the last completed lactation

Год	Лактация	Всего, голов	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок		Живая масса, кг
				%	кг	%	кг	
2019	В среднем по стаду	100	7333	3,72	273,0	3,08	225,9	591
	1-я лактация	3	6667	3,67	244,5	3,06	204,0	563
	2-я лактация	39	7230	3,74	270,4	3,08	222,7	570
	3-я лактация и старше	58	7437	3,71	276,2	3,08	229,1	605
2020	В среднем по стаду	138	9117	3,84	350,1	3,24	295,4	582
	1-я лактация	39	8706	3,89	339,1	3,26	283,8	540
	2-я лактация	45	9185	3,86	354,1	3,26	299,4	587
	3-я лактация и старше	54	9357	3,79	354,7	3,20	299,4	607

Таблица 3. Характеристика коров по удою и содержанию жира в молоке за последнюю завершенную лактацию (по всему поголовью)

Table 3. Characteristics of cows in terms of milk yield and fat content in milk for the last completed lactation (for the entire livestock)

Группы коров по удою за 305 дней	Всего коров в группе, голов	В т.ч. количество коров с содержанием жира в молоке										
		менее 3,20	3,20–3,39	3,40–3,59	3,60–3,79	3,80–3,99	4,00–4,19	4,20–4,39	4,40–4,59	4,60–4,79	4,80–4,99	5,00 и более
4501–5000	2					1	1					
5001–5500	2				1	1						
5501–6000	4				2		1	1				
6001–6500	12			1	5	3	3					
6501–7000	19			1	6	4	8					
7001–7500	24		1	4	8	8	1	1	1			
7501–8000	44		1	1	24	11	5	1	1			
8001–8500	37			1	21	6	6	3				
8501–9000	31			1	12	10	6	1	1			
9001–9500	25				11	6	8					
9501–10 000	20			1	10	3	2	1	3			
10 001 и выше	28				19	9						
Всего коров	248	0	2	10	119	62	41	8	6	0	0	0
%	100	0,0	0,8	4,0	48,0	25,0	16,5	3,2	2,4	0,0	0,0	0,0

Таблица 4. Характеристика коров по удою и содержанию белка в молоке за последнюю завершенную лактацию (по всему поголовью)

Table 4. Characteristics of cows in terms of milk yield and protein content in milk for the last completed lactation (for the entire livestock)

Группы коров по удою за 305 дней	Всего коров в группе, голов	В т.ч. количество коров с содержанием жира в молоке										
		менее 2,60	2,60–2,69	2,70–2,79	2,80–2,89	2,90–2,99	3,00–3,09	3,10–3,19	3,20–3,29	3,30–3,39	3,40–3,49	3,50 и более
4501–5000	2							1		1		
5001–5500	2								2			
5501–6000	4								2	1	1	
6001–6500	12							2	6	3	1	
6501–7000	19							4	6	8		1
7001–7500	24							9	11		3	1
7501–8000	44						2	15	18	7	1	1
8001–8500	37							15	15	4	1	2
8501–9000	31							8	13	8	1	1
9001–9500	25							10	5	6	1	3
9501–10 000	20							9	6	3	1	1
10 001 и выше	28							10	18			
Всего коров	248	0	0	0	0	0	2	83	102	41	10	10
%	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	33,5	41,1	16,5	4,0	4,0

3 коровы — Наливка 2064, Травинка 1330, Нарва 1028 — с удою более 11 000 кг молока.

Показатели молочной продуктивности и живой массы коров племенного ядра представлены в таблице 2.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что продуктивность коров племенного ядра всех возрастов постоянно возрастает. Так, средний удой за 5 лет возрос на 1784 кг или 24,3%, среднее содержание жира — на 0,12%, белка — на 0,16%, в том числе по первой лактации — на 2039 кг или 30,6%, на 0,22%, 0,20%; по второй лактации — на 1955 кг, или на 27,0%, на 0,12%, 0,18%; по полно-возрастной лактации — на 1920 кг, или 25,8%, на 0,08%, на 0,12% соответственно. Достигнутый уровень удоя животных племенного ядра составляет без учета возраста 175–217% от стандарта, содержание жира превышает стандарт на 0,02–0,14%, белка — на 0,08–0,24%.

Живая масса коров за последние годы колебалась в пределах 560–602 кг, также превосходя стандарт.

В последние десятилетия все большее значение уделяется улучшению химического состава молока — повышению в нем содержания жира и белка, что вызвано двумя основными причинами: возможной тенденцией снижения этих показателей при увеличении удоя вследствие биологически обусловленной отрицательной корреляции между ними, а также расширения ассортимента молочной продукции, выход которой прямо зависит от содержания компонентов молока.

В связи с этим в таблице 3 представлена характеристика коров по удою и содержанию жира в молоке по итогам 2020 года.

Из таблицы видно, что в хозяйстве наибольшее количество коров имеет удой 7501–8000 кг молока с содержанием жира 3,60–3,79%. Однако имеются животные с удою за 305 дней лактации 10 001 кг и более ($n = 28$) и жирномолочностью 3,60–3,99%.

Характеристика коров по удою и содержанию белка в молоке по итогам 2020 года представлена в таблице 4.

При том же уровне удоя содержание белка в молоке составляет у целого ряда животных ($n = 33$) 3,10–3,29%. Коровы-рекордистки имеют ту же белкомолочность.

Таким образом, в стаде имеются животные, сочетающие высокий уровень удоя с достаточно высоким,

превышающим стандарт породы, содержанием жира и белка в молоке. В частности, от коровы Наливка 2064 за последнюю лактацию в 2020 году надоили 11 496 кг молока с содержанием жира и белка 3,81% и 3,28% соответственно. Высокой жирно- и белкомолочностью характеризуются коровы Сакля 2082 (9768 кг, 4,46%, 3,25%), Флорина 2202 (9964 кг, 4,40%, 3,21%), Приманка 1530 (9774 кг, 4,23%, 3,40%). За исключением Приманки 1530, остальные коровы принадлежат линии Рефлекшн Соверинг 198998.

Выводы

Следует отметить, что целый ряд коров оказывались в ООО «ПсковАгроИнвест» в списке лучших на протяжении

ряда лет, улучшая с каждой лактацией свой удой. Так, от Травинки 1330 в 2018 году надоили 10573 кг молока с содержанием жира и белка 3,63% и 3,12%, а в 2020 году — уже 11239 кг с содержанием жира и белка 3,71% и 3,18%; от коровы Торпеды 234 соответствующие показатели за те же годы составили 9340 кг, 3,75%, 3,06% и 10504 кг, 3,74%, 3,18% соответственно.

Суммарно линия Рефлекшн Соверинг 198998 представлена в списке лучших дочерями одного быка-производителя, линия Вис Айдиал 933122 — дочерями двух быков, линия Монтвик Чифтейн 95679 — трех. Наименьшее количество рекордисток выявлено в линии Монтвик Чифтейн 95679 ($n = 4$), наибольшее — в линии Рефлекшн Соверинг 198998 ($n = 9$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Базишин, М. Развитие телочек разного происхождения / М. Базишин // Тваринництво України. — Киев: «Паралель», 2008. — № 3. — С. 26–28.
2. Минаев, Е. А. Влияние состава молока на термоустойчивость у голштинизированных коров в условиях Северного Зауралья / Е. А. Минаев // Достижения зоотехнической науки в реализацию национального проекта развития АПК - Курган - 2006 - С. 106–109
3. Кахикало, В. Г. Качество молока голштинизированных коров черно пестрой породы уральского типа / В. Г. Кахикало, Е. А. Минаев // Зоотехника - 2006 - № 11 - С. 28–31
4. Никифорова, Л. Н. Живая масса голштинизированных телок / Л. К. Никифорова, Е. Я. Лебедко // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (9–10 октября 2008 г.) / Науч.-практ. центр нац. акад. наук Белоруссии по животноводству. — Жодино, 2008. — С. 95–96.
5. Хайертинов Р. Влияние сезона на качество и белковый состав молока / Р. Хайертинов, Н. Мухаметгалиев, А. Гатаулин // Молоч. и мяс. скотоводство. 2004. - №2. - С.33–36.
6. Хайертинов Р. Зависимость термоустойчивости молока от генотипа коров / Р. Хайертинов, Н. Мухаметгалиев., Н. Нургалеев // Молоч. и мяс. скотоводство. -2005. №3. - С.16–18.

REFERENCES

1. Bazishin, M. Development of heifers of a rocking activity / M. Bazishin // Tvarinnitsvo Ukraine. - Kiev: "Parall", 2008. - No. 3. - P. 26–28.
2. Minaev, E. A. Influence of milk composition on heat resistance in Holsteinized cows in the Northern Trans-Urals / E. A. Minaev // Achievements of zootechnical science in the implementation of the national project for the development of the agro-industrial complex - Kurgan - 2006 - P. 106–109
3. Kakhikalo, V. G. Milk quality of Holsteinized black-and-white cows of the Ural type / V. G. Kakhikalo, E. A. Minaev // Zootechnics - 2006 - № 11 - C. 28–31
4. Nikiforova, L. N. Live weight of Holsteinized heifers / L. K. Nikiforova, E. Ya. Lebedko // Problems of intensification of livestock production: Abstracts. report int. scientific-practical conf. (October 9–10, 2008) / Scientific-practical. center nat. acad. Sciences of Belarus on animal husbandry. - Zhodino, 2008. - S. 95–96.
5. Hayertdinov R. Influence of the season on the quality and protein composition of milk / R. Hayertdinov, N. Mukhametgaliev, A. Gataulin // *Moloch. and meats. cattle breeding*. 2004. - No. 2. - S. 33–36.
6. Hayertdinov R. Dependence of heat resistance of milk on the genotype of cows / R. Hayertdinov, N. Mukhametgaliev., N. Nurgaliev // *Moloch. and meats. cattle breeding*. -2005. No. 3. - P.16–18.

ОБ АВТОРАХ:

Щербакowa Надежда Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Козловская Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент
Дмитриева Оксана Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель

ABOUT THE AUTHORS:

Shcherbakova Nadezhda Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kozlovskaya Anna Yurievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Dmitrieva Oksana Sergeevna, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Teacher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Российские ученые выясняют, чем отличаются современные коровы от их предков из XI–XVI веков

Ученые ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» исследуют генетический материал из костей крупного рогатого скота, найденных археологами Государственного музея-заповедника «Куликово поле», сообщил официальный сайт ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Музей-заповедник передал ученым 34 археологических

образца костей КРС, найденных на территории Тульской области.

Специалисты лаборатории функциональной и эволюционной геномики животных изучат ДНК образцов, чтобы определить отличия коров XI–XVI веков от современных животных, отметил заведомом популяционной генетики и генетических основ разведения животных ВИЖ им. Л.К. Эрнста А.Сермягин. В частности, исследование позволит выяснить, были ли коровы местного происхождения или пришли в Тульскую область с переселенцами из других регионов, оценить экологическую обстановку в тот или иной период.

УДК 631.550

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-46-49>

Оригинальное исследование/Original research

**Ибрагимов А.Г.,
Борулько В.Г.,
Лукьянова И.А.**

РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550,
г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: arif-ibragimov@mail.ru, zchs@rgau-msha.ru

Ключевые слова: животноводство, загрязнение, окружающая среда, животноводческие комплексы, птицефабрики, отходы, выбросы, утилизация отходов

Для цитирования: Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лукьянова И.А. Животноводство и окружающая среда. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 46–49.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-46-49>

Конфликт интересов отсутствует

**Arif G. Ibragimov,
Vyacheslav G. Borulko,
Irina A. Lukyanova**

RSAU — Moscow Agricultural Academy named
after K.A. Timiryazev, 127550, Moscow,
st. Timiryazevskaya, 49
E-mail: arif-ibragimov@mail.ru, zchs@rgau-msha.ru

Key words: livestock, pollution, environment, livestock complexes, poultry farms, waste, emissions, waste disposal

For citation: Ibragimov A.G., Borulko V.G., Lukyanova I.A. Livestock and environment. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 46–49. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-46-49>

There is no conflict of interests

Животноводство и окружающая среда

РЕЗЮМЕ

Актуальность. С развитием применения достижений научно-технического прогресса в сельскохозяйственном производстве сельское хозяйство начало больше брать от природы, а взамен выбрасывать туда же огромное количество отходов, образовавшихся в результате деятельности. Поэтому проблемы охраны окружающей среды в сельскохозяйственном производстве, особенно в промышленном животноводстве, стали актуальными. Животноводство и птицеводство своими навозами, пометами, парниковыми газами и другими отходами стали больше загрязнять окружающую среду. Эти загрязнители снижают плодородие почв и их продуктивность, ухудшают качество воды и атмосферного воздуха. В результате страдает само сельскохозяйственное производство, недополучается сельскохозяйственная продукция и ухудшается качество продукции.

Материалы и методы исследований. Материалом исследования послужили данные экологической статистической отчетности Российской Федерации и ее субъектов за последнее десятилетие, а также материалы периодических научных изданий по проблемам экологии. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализы и статистические методы.

Результаты. По государственным докладам «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» агропромышленный комплекс в современных условиях продолжает оставаться основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды. Из животноводческих ферм и комплексов и птицефабрик в окружающую среду выбрасывается более 45 наименований загрязняющих веществ. Атмосферный воздух загрязняется микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных. Большие объемы навоза и помета, образующиеся в процессе деятельности животноводческих предприятий, сложность переработки и утилизации их указывают на необходимость использования разнообразных способов решения проблемы эффективной обработки навоза и помета. В этом смысле особый интерес представляет китайская технология утилизации отходов. Китай в настоящее время вышел на лидирующие позиции в мире по биологической утилизации пищевых отходов и отходов сельскохозяйственного производства с помощью личинок мух черной львинки.

Livestock and environment

ABSTRACT

Relevance. With the development of the application of the achievements of scientific and technological progress in agricultural production, agriculture began to take more from nature, and instead throw in there a huge amount of waste generated as a result of activities. Therefore, the problem of environmental protection in agricultural production, especially in industrial animal husbandry, has become urgent. Livestock and poultry farming with their manure, dung, greenhouse gases and other wastes have begun to pollute the environment more. These pollutants reduce soil fertility and productivity, and deteriorate the quality of water and atmospheric air. As a result, agricultural production itself suffers, agricultural products are received in less amount and the quality of products deteriorates.

Materials and research methods. The material of the study was the data of environmental statistical reporting of the Russian Federation and its subjects over the last 10 years, as well as materials of periodical scientific publications on environmental problems. In the course of the research, abstract-logical, monographic, computational-constructive, comparative analyzes and statistical methods were used.

Results. According to the state reports "On the state and protection of the environment of the Russian Federation", the agro-industrial complex in modern conditions continues to be the main pollutant of land and other elements of the environment. More than 45 types of pollutants are emitted into the environment from livestock farms and complexes and poultry farms. Atmosphere air is contaminated with microorganisms, dust, ammonia and other animal waste products. Large volumes of manure and droppings generated in the course of the activity of livestock enterprises, the complexity of their processing and disposal indicate the need to use a variety of ways to solve the problem of effective treatment of manure and droppings. In this sense, the chinese waste disposal technology is of particular interest. China is now took the leading positions in the world in the biological disposal of food and agricultural waste with the help of black lion fly larvae.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 25 september

Введение

Животноводство и растениеводство, по существу, создают свою продукцию за счет использования таких элементов природы, как земля, вода, воздух и т.п. Поэтому сельское хозяйство необходимо рассматривать с одной стороны, как огромный потребитель природных ресурсов, а с другой стороны, как созидатель ее элементов, так как растительный и животный мир являются элементами природы. Отметим, что на современном этапе развития общества сельское хозяйство является и огромным загрязнителем окружающей среды [7]. С развитием применения достижений научно-технического прогресса в сельскохозяйственном производстве сельское хозяйство начало больше брать от природы, а взамен выбрасывать туда же огромное количество отходов, образовавшихся в результате деятельности. Поэтому проблемы охраны окружающей среды в сельскохозяйственном производстве, особенно в промышленном животноводстве, стали актуальными. Животноводство и птицеводство своими навозами, пометами, парниковыми газами и другими отходами стали больше загрязнять окружающую среду. Эти загрязнители снижают плодородие почв и их продуктивность, ухудшают качество воды и атмосферного воздуха. В результате страдает само сельскохозяйственное производство, недополучается сельскохозяйственная продукция и ухудшается качество продукции. Такая ситуация особенно ощутима в последнее десятилетие, произошли серьезные экологические кризисы [2, 3, 11]. В тоже время с развитием цивилизации увеличивается масштаб потребности общества в продукции. Это тяжелое бремя для природы, происходит массовая гибель лесов, отравление рек и водоемов, исчезновение многих видов животных и растений, появление зон пустынь и т.д. [4, 5, 6].

Цель работы

Целью настоящей работы является решение комплекса ключевых проблем в области экологии сельскохозяйственных животных.

Материал и методика исследований

Материалом исследования послужили данные экологической статистической отчетности Российской Федерации и ее субъектов за последнее десятилетие, а также материалы периодических научных изданий по проблемам экологии. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализы и статистические методы.

Результаты исследований и их обсуждение

По государственным докладом «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» агропромышленный комплекс в современных условиях продолжает оставаться основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды. Отходы и сточные воды животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик, перерабатывающей промышленности, широкое применение пестицидов и ядохимикатов — с одной стороны, и ослабление производственной и технологической дисциплины из-за разбросанности на больших территориях сельскохозяйственных объектов, трудности осуществления контроля — с другой стороны, создают ситуацию, когда в сельской местности России в тревожном состоянии остаются земли и вся окружающая среда. Ряд регионов обладают признаками зон чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия [3, 5, 8].

Развитие животноводства на промышленной основе сопровождается созданием прочной кормовой базы и расширением отгонного пастбища. При этом происходит большая концентрация поголовья скота на ограниченной площади, а это приводит к уплотнению почвы, вследствие чего снижается воздухообмен, что ухудшает условия жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов. При высокой влажности и плотности биологическая активность почвы и процесс азотификации снижаются, создаются условия частичного анаэробного брожения. Наибольшая биологическая активность почвы определена при плотности 1,2–1,4 г/см³. Повышенная плотность почвы отрицательно влияет на жизнедеятельность дождевых червей, отрицательно сказывается на численности микроорганизмов и активности их ферментов. Все это связано с тем, что из-за высокой плотности уменьшается аэрация почвы и накапливаются там токсичные соединения. А это приводит к снижению урожайности почвы [2, 11].

Промышленная форма содержания скота обуславливает использование большого объема воды из рек, озер и других водных объектов, что оказывает существенное влияние на состояние этих водоемов и окружающей среды в целом. Промышленное животноводство является крупным потребителем воды, так как 5 м³ воды требуется на производство 1 м³ молока, 20 тыс. м³ — на 1 тонну мяса. Также санитарно-гигиенические условия на фермах в основном поддерживаются с помощью воды.

В России количество стоков от животноводческих комплексов составляет до 3000 тонн в сутки или до 1 млн тонн в год. С возрастанием потребления воды для нужд животноводства увеличивается и сброс навозосодержащих сточных вод в водоемы, что приводит к их загрязнению и утрате полезных свойств. Даже сброс небольших доз навозосодержащих сточных вод от животноводческих ферм и комплексов в водоемы вызывает массовые заморы рыбы и причиняет существенный экономический и экологический ущерб. По этой причине непрерывный рост аграрного производства, с одной стороны, приводит к повышению потребления природных ресурсов, а с другой стороны, образуются отходы в больших количествах и сточные воды от животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных объектов [3, 4].

Отметим, что в современных условиях самыми вредными загрязнителями окружающей среды считаются крупные животноводческие комплексы и птицефабрики. Общий объем отбросов животноводства в крупных странах измеряется миллиардами тонн. Ежедневно накапливается около 200 тонн навоза на скотооткормочной площадке, где содержится 10 тыс. голов скота. Равный объем загрязнения окружающей среды могут дать один только свиноводческий комплекс на 100 тыс. голов или комплекс крупного рогатого скота на 35 тыс. голов, производимый крупным промышленным центром с населением 400–500 тыс. человек.

Еще более острой становится проблема загрязнения окружающей среды, когда в качестве органических удобрений используются жидкие стоки навоза без предварительного обезвреживания, так как в жидком навозе сроки выживания патогенной микрофлоры и яиц гельминтов увеличиваются. Так, до 15 месяцев сохраняются яйца аскариды, а если они попадут в почву, то сохраняются до 2 лет. В то же время они погибают в течение 4-месячного хранения в уложенном бурте навоза.

Жидкий навоз может стать источником загрязнения окружающей среды также и при неправильном внесении его в поля. Исследователи доказывают, что дозы внесения жидкого навоза в поля не должны превышать 100 м³/га. При систематическом (более 10 лет) внесении его в количестве 160 м³/га на одни и те же поля существенно увеличивается содержание азота в почве (в общем количестве до 59,3 мг/л, в нитратах — 52,6, аммиачного — 6,7 мг/л). На таких полях выращивание кормовых культур приводит к избыточному содержанию в них нитратов, что приведет к отравлению животных или к повышению содержания этих же нитратов в продукции от животных, откормленных такими кормами. В связи с этим рекомендуется свиноводческим комплексам на 100 тыс. голов иметь не менее 5 тыс. га пахотных земельных угодий, а комплексу по откорму 10 тыс. голов крупного рогатого скота — не менее 2 тыс. га [2, 7].

В поверхностных и подземных водах, находящихся вблизи животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик, наблюдается наличие нитратов и солей других вредных элементов, высокая обсемененность патогенными бактериями. В летний и весенний периоды индекс обсемененности кишечными палочками нередко превышает допустимые нормы в 5–6 раз. Высокая загрязненность кишечной палочкой особенно наблюдается в источниках водоснабжения, находящихся вблизи и на территории животноводческих комплексов.

Чтобы защитить населенные пункты, источники воды и окружающую среду от вредных выбросов животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик необходимо иметь санитарно-защитную зону. Вокруг животноводческих ферм, зданий, кормоцехов, мест забора воды, утилизации навоза, ветеринарных объектов необходимо посадить зеленые насаждения. С этой целью лучше использовать деревья: липу мелколистную, клен ясено-лиственный, а из кустарников — бузину и сирень. Они лучше удерживают пыль и таким образом выполняют роль биологического фильтра. При озеленении территорий животноводческих комплексов необходимо учитывать план застройки и направление господствующих ветров. Желательно с северной стороны сажать от 3 до 10 рядов деревьев и кустарников, с юга — 2–3 ряда, продуваемые, а с запада и востока — 3–5 рядов деревьев и кустарников. Общая территория озеленения должна составлять не менее 10% от всей площади животноводческих комплексов [2, 7].

Чтобы обеспечить максимальное снижение количества выбросов вредных отходов в окружающую среду следует проектировать и строить животноводческие комплексы по принципу «все занято — все свободно». Необходимы меры как предохранения окружающей среды, так и защиты самих животных от неблагоприятных воздействий внешних факторов.

Одной из главных причин большого вреда для окружающей среды от животноводческих ферм и комплексов, а также птицефабрик является неэффективная работа очистных сооружений. Это связано с устаревшими технологиями очистки сточных вод и изношенностью оборудования. Около 78,5% очистных сооружений не отвечают нормативным требованиям. Сбрасываются сточные воды от животноводческих комплексов и других сельскохозяйственных объектов практически без очистки [9, 10].

Недостаточно отработанные технологии на промышленно-животноводческих комплексах и птицефабриках в значительной мере способствуют также химическому и биологическому загрязнению атмосферного воздуха.

В прошлом году в России предприятиями сельского хозяйства в атмосферу выброшено более 25,6 тыс. тонн загрязняющих веществ [6].

Из животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик в окружающую среду выбрасывается более 45 наименований загрязняющих веществ. Атмосферный воздух загрязняется микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных, часто обладающими неприятными запахами, в зоне животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик. Особенно от свинокомплексов неприятные запахи могут распространяться на расстоянии до 10 км.

Исследователи Продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН пришли к выводу, что одной из значительных причин всех современных серьезных проблем окружающей среды является животноводство и птицеводство. В качестве основных факторов воздействия этих отраслей на окружающую среду выделяют такие, как перевыпас пастбищ, переработанные отходы животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик, загрязнение поверхностных вод и деградация водных экосистем при эвтрофикации, загрязнение грунтовых вод, обезлесивание, нарушение водного режима при осушении и орошении на значительных территориях, опустынивание в результате комплексного нарушения почв и растительного покрова, уничтожение природных мест обитания многих видов животных организмов и как следствие вымирание и исчезновение редких и прочих видов [8, 9, 10].

Отметим, что сегодня около 51% парниковых газов вырабатывает животноводство, оно потребляет около 1/3 пресной воды планеты, занимает около 45% земной суши, несет до 91% ответственности за разрушение Амазонки. Животноводство является одной из ведущих причин вымирания видов, образования мертвых зон океана и разрушения среды обитания животных. Большие проблемы создают накопления огромного количества навоза от животноводческих ферм и комплексов, помета от птицефабрик.

Заключение

Ежегодно около 640 млн тонн навоза и помета образуются на сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации, что по удобрительной ценности эквивалентно 62% от общего производства минеральных удобрений в стране. Однако только на 30% используется этот огромный потенциал, что объясняется, в основном, отсутствием эффективных технологий переработки жидких и полужидких отходов животных и птиц в качестве органических удобрений. Исследованиями установлено, что сухой навоз крупного рогатого скота содержит 16% протеина, 15% клетчатки, 3% жира и 17% золы. Поэтому при утилизации навоза следует учитывать потери этих ценных компонентов, которые могут быть использованы в качестве органического удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур или как кормовые добавки, богатые белком, для животных и птицы.

Большие объемы навоза и помета, образующиеся в процессе деятельности животноводческих предприятий, сложность переработки и утилизации их указывают на необходимость использования разнообразных способов решения проблемы эффективной обработки навоза и помета.

К малоотходным способам переработки и утилизации навоза относится метод анаэробного метанового сбраживания. Процессы анаэробного брожения в реак-

торах с получением метансодержащего газа в основном аналогичны таким же процессам в отстойниках, но в результате герметизации, повышения температуры и перемешивания биомассы распад сложных органических веществ идет значительно быстрее [3]. Такие подходы позволяют не только снижать недостаток органических удобрений, но и успешно решать экологические проблемы в зонах крупных животноводческих комплексов и птицефабрик.

В этом смысле особый интерес представляет китайская технология утилизации отходов. Китай в настоящее время вышел на лидирующие позиции в мире по биологической утилизации пищевых отходов и отходов сельскохозяйственного производства с помощью личинок мух черной львинки. При полной поддержке прави-

тельства КНР несколько крупнейших инвестиционных компаний Китая вложили огромные средства в строительство таких перерабатывающих производств. Переработка отходов с помощью личинки черной львинки является наиболее эффективным среди других известных методов обезвреживания органических отходов, так как при его применении отпадает необходимость обязательного механического измельчения отходов. Личинки *Hermetia illucens* сами при поедании и переваривании измельчают их на мелкие частички. На пятьдесят процентов уменьшается общий объем отходов при усвоении остаточных питательных элементов личинкой, а сами отходы превращаются в ценное здоровое удобрение для растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/>.
2. Зачиняев Я. В. Экологические проблемы современного животноводства (на примере коневодства). Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Петрозаводск. 2011, 50с.
3. Ибрагимов А. Г. Экологические проблемы XXI Века. В сборнике: Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 612-614.
4. Ибрагимов А. Г. Состояние и перспективы молочной отрасли в России. Главный зоотехник. 2019. № 6. С. 3-8.
5. Ибрагимов А. Г. Экологические проблемы сельского хозяйства. Аграрная наука. 2019. № 7-8. С. 41-42.
6. Ибрагимов А. Г., Борулько В. Г., Сергиенкова Н. А. Эффективность мясного скотоводства в России. Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 233-236.
7. Коротный Л. М., Потапова Е. В. Экологические основы природопользования. Учебное пособие для СПО — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018 - 374с.
8. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2020. — 1000 с.
9. Статистические издания [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.gks.ru>.
11. Zachinyaev, Ya. V. Environmental Studies in the Horsebreeding / Ya.V. Zachinyaev //Proceeding of the 1 -st Internat. Scient. Conf. "Modern Problems of Organic Chemistry, Ecology and Biotechnology", June 2001.- Luga, 2001.- V. 3 "Biotechnology". - P. 68.

ОБ АВТОРАХ:

Ибрагимов Ариф Гасанович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления
Борулько Вячеслав Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой защиты в чрезвычайных ситуациях
Лукьянова Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук

REFERENCES

1. State (national) report on the state and use of the lands of the Russian Federation. [Electronic resource] - Access mode. - URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/>.
2. Zachinyaev Ya. V. Ecological problems of modern animal husbandry (for example, horse breeding). Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences. Petrozavodsk. 2011, 50s.
3. Ibragimov A. G. Ecological problems of the XXI Century. In the collection: Reports of the TSKHA. Digest of articles. 2016. S. 612-614.
4. Ibragimov A. G. State and prospects of the dairy industry in Russia. Chief zootechnician. 2019. No. 6. P. 3-8.
5. Ibragimov A. G. Ecological problems of agriculture. Agricultural science. 2019. No. 7-8. S. 41-42.
6. Ibragimov A. G., Borulko V. G., Sergienkova N. A. Effectiveness of meat cattle breeding in Russia. Economics and Entrepreneurship. 2020. No. 8 (121). S. 233-236.
7. Korytny LM, Potapova EV Ecological bases of nature management. Textbook for open source software - 2nd ed., Rev. and add. - M.: Yurayt Publishing House, 2018 - 374p.
8. On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2019. State report. - M.: Ministry of Natural Resources of Russia; Lomonosov Moscow State University, 2020. - 1000 p.
9. Statistical publications [Electronic resource] - Access mode. - URL: rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209
10. Federal service of state statistics [Electronic resource] - Access mode. - URL: <http://www.gks.ru>.
11. Zachinyaev, Ya. V. Environmental Studies in the Horsebreeding / Ya.V. Zachinyaev //Proceeding of the 1 -st Internat. Scient. Conf. "Modern Problems of Organic Chemistry, Ecology and Biotechnology", June 2001.- Luga, 2001.- V. 3 "Biotechnology". - P. 68.

ABOUT THE AUTHORS:

Ibragimov Arif Hasanovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management
Borulko Vyacheslav Grigorievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Protection in Emergency Situations
Lukyanova Irina Anatolievna, Candidate of Biological Sciences

УДК 636.22/.28:612.664:636.085.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-50-53>

Оригинальное исследование/Original research

**Мицурина Е.А.,
Гамко Л.Н.***ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Россия, 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а**E-mail: oleshek-a@mail.ru***Ключевые слова:** минеральные добавки, «Стимул», состав кормосмеси, удой, жир, белок, рентабельность, рацион, кормление, дозы**Для цитирования:** Мицурина Е.А., Гамко Л.Н. Сравнительная характеристика скармливания лактирующим коровам природных минеральных добавок разных месторождений. *Аграрная наука.* 2021; 353 (10): 50–53.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-50-53>**Конфликт интересов отсутствует****Elena A. Mitsurina,
Leonid N. Gamko***FSBEI HE "Bryansk State Agrarian University", Russia. 243365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino village, Sovetskaya st., 2a**E-mail: oleshek-a@mail.ru***Key words:** mineral supplements, "Stimul", the composition of the feed mixture, milk yield, fat, protein, profitability, diet, feeding, doses**For citation:** Mitsurina E.A., Gamko L.N. Comparative characteristics of feeding natural mineral supplements to lactating cows from different deposits. *Agrarian Science.* 2021; 353 (10): 50–53. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-50-53>**There is no conflict of interests**

Сравнительная характеристика скармливания лактирующим коровам природных минеральных добавок разных месторождений

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье приведены данные о влиянии скармливания лактирующим коровам разных доз природных минеральных добавок «Стимул» и смектитного трепела в составе кормосмеси при одинаковой концентрации в рационах обменной энергии, их воздействию на увеличение надоя молока, количества молочного жира и белка как в первом, так и во втором опытах, их влияние на увеличение рентабельности и снижение затрат обменной энергии на 1 кг молока.

Методы. Изучено влияние включения в рацион лактирующих коров минеральных добавок «Стимул» и смектитного трепела в 3,0%-й и 4,0%-й концентрации, в состав которых входят около 40 минеральных элементов в доступной для организма форме, на реализацию биоресурсного потенциала продуктивности животных живой массой 400–450 кг в условиях хозяйства ООО «Молочное» Трубчевского района Брянской области. Перед скармливанием минералы подвергают высокотемпературной активации, измельчению и разделению на фракции. Измельчение и разделение на фракции минеральных добавок разных месторождений облегчает их использование в кормлении лактирующих коров.

Результаты. Результаты исследований показали, что минеральные добавки разных месторождений в рационах лактирующих коров оказывают стимулирующее влияние на минеральный обмен в организме животных, и согласуются с данными других авторов. Анализ результатов сравнительного изучения продуктивных качеств коров за опыт показал, что включение в рацион лактирующим коровам природных минеральных добавок экономически эффективно. Уровень рентабельности при использовании минеральной добавки смектитный трепел в количестве 3,0% и 4,0% оказался выше на 5,3% и 18,6%, чем у минеральной добавки «Стимул».

Comparative characteristics of feeding natural mineral supplements to lactating cows from different deposits

ABSTRACT

Relevance. The article presents data on the effect of feeding lactating cows with different doses of natural mineral additives "Stimul" and smectite trepel as part of the feed mixture at the same concentration of metabolic energy in the diets, their effect on increasing milk yield, the amount of milk fat and protein in both the first and second experiments, their impact on increasing profitability and reducing the cost of exchange energy per 1 kg of milk.

Methods. The effect of the inclusion of mineral additives "Stimul" and smectite trepel in the diet of lactating cows in 3.0% and 4.0% concentrations was studied, the composition of which includes about 40 mineral elements in an accessible form for the body, for the realization of the bioresource potential of the productivity of animals with a live weight of 400–450 kg in the conditions of the farm of OOO "Molochnoye", Trubchevsky district of the Bryansk region. Before feeding, the mineral is subjected to high-temperature activation, grinding and separation into fractions. Crushing and dividing into fractions mineral additives from different deposits facilitate their use in feeding lactating cows.

Results. The results of the research showed, that mineral supplements of different deposits in the diets of lactating cows have a stimulating effect on the mineral metabolism in the body of animals, and are consistent with the data of other authors. The analysis of the results of a comparative study of the productive qualities of cows for the experiment showed, that the inclusion of natural mineral supplements in the diet of lactating cows is cost-effective. The level of profitability when using the mineral additive smectitny trepel in the amount of 3.0% and 4.0% was higher by 5.3% and 18.6% than the mineral additive "Stimul".

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 25 September

Введение

Главным источником для жизнедеятельности организма животных является белок, полноценный по аминокислотному составу, отражающему его биологическую ценность.

Современные экономически обоснованные технологии в животноводстве предусматривают получение от животных качественной, максимально высокой продуктивности. На протяжении всей жизни животным требуется постоянное поступление энергии, протеина и минеральных веществ в организм в соответствии с общепринятыми нормами [1]. Все известные минеральные вещества необходимы, и они имеют специфические функции в организме животного. Это означает, что все минеральные вещества следует считать незаменимыми факторами в питании животных, так как они находятся в общем взаимодействии независимо от места рождения [2].

Основой воздействия на живой организм природных минеральных добавок является сохранение иммунитета и его устойчивости на высоком уровне, уменьшение расхода кормов на прирост живой массы и продукцию, получаемую от животных. Минеральные вещества можно применять в составе кормосмесей с качественными кормами для увеличения усвояемости протеина и клетчатки [3, 4].

При современных технологиях производства молока в условиях хозяйств требуется включать в состав кормосмесей биологически активные вещества с целью повышения полноценности рационов лактирующих коров. При создании высокопродуктивных стад молочных коров в результате длительной работы селекционеров на фоне хорошей кормовой базы это является гарантией получения высоких надоев молока на протяжении нескольких лактаций и длительного хозяйственного использования животных [5].

В настоящее время в условиях высокомеханизированных ферм продуктивный потенциал животных позволяет при создании оптимальных кормовых условий его реализации значительно увеличить производство продукции, в частности молока. Эффективное использование кормов зависит от доступности легкоусвояемых питательных веществ, от того, насколько они обеспечивают потребность лактирующих коров в первую очередь по основным лимитирующим факторам — энергии и протеину [6].

Роль минеральных элементов в использовании питательных веществ и повышении продуктивности отмечают работы [7, 8]; минеральные элементы являются кофакторами и необходимы для образования и действия ферментов, что связано с функцией белка.

В ряде источников отмечено, что экономическая эффективность и целесообразность использования при-

родных минеральных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и в настоящее время вызывает интерес к изучению этой проблемы. Это объясняется, прежде всего, открытием новых месторождений и большим многообразием свойств этих минералов. Перспективность их применения в животноводстве обусловлена также экономическими подходами, связанными со снижением затрат корма на единицу продукции при скормливании добавок [9].

Цель исследований

Дать сравнительную характеристику полученных данных о влиянии разных доз минеральных добавок при одинаковых условиях кормления и содержания на продуктивность и затраты обменной энергии на единицу продукции.

Материал и методы исследований

Объектом исследований явилось изучение использования в рационах лактирующих коров разных доз природных минеральных добавок. В качестве дополнительного источника включения в состав рационов минеральных веществ применялись природные минеральные добавки «Стимул» и смектитный трепел.

Минеральная добавка «Стимул» (ТУ 2163-002-55345068-2001) — это продукт переработки природных алюмосиликатов (сорбентов) Хотынецкого месторождения Орловской области.

По своим качественным характеристикам природные цеолиты Орловской области близки к таковым известным и хорошо изученным месторождений — Шивиртуинского (Сибирь) и Сокирининского (Украина).

«Стимул» обладает уникальными сорбционными, ионообменными, молекулярно-ситовыми и каталитическими свойствами. В природной добавке содержится около 40 макро- и микроэлементов, каждый из которых жизненно важен для сельскохозяйственных животных; их, как правило, не хватает в кормах. Минеральная добавка «Стимул» восстанавливает и поддерживает в пищеварительном тракте минеральный баланс, оптимальную кислотность [1].

Смектитный трепел представляет собой осадочную породу, в состав которой входит аморфный кремнезем (45–65%) и глинистая часть, представленная монтмориллонитом (35–55%). Частицы кремнезема округлой формы, без острых граней.

Наиболее крупные месторождения трепела находятся в Южной Африке и Соединенных Штатах, а также в России. ЗАО «АИП-Фосфаты» (Брянская область) ведет разработку месторождения Гришина Слобода, где добывают сырье для приготовления смектитного трепела.

В состав трепела входит комплекс макро- и микроэлементов (кальций, фосфор, натрий, калий, железо, марганец, селен и др.), необходимых организму [10].

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Table 1. Scheme of scientific and economic experiment

Группа	Первый опыт			Второй опыт		
	количество голов	концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	условия кормления	количество голов	концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	условия кормления
1-я — контрольная	10	10	ОР (основной рацион)	10	10	ОР (основной рацион)
2-я — опытная	10	10	ОР + 3,0% «Стимул»	10	10	ОР + 4,0% «Стимул»
3-я — опытная	10	10	ОР + 3,0% смектитный трепел	10	10	ОР + 4,0% смектитный трепел

Таблица 2. Продуктивность и некоторые качественные показатели молока у коров при скормливании разных доз минеральных добавок

Table 2. Productivity and some quality indicators of milk of cows when feeding different doses of mineral supplements

Показатель	Первый опыт			Второй опыт		
	Группа			Группа		
	1-я контроль- ная	2-я опыт- ная	3-я опыт- ная	1-я контроль- ная	2-я опыт- ная	3-я опыт- ная
Удой за период опыта в расчете на 1 голову, кг	1 980	2 070	2 430	2 016	2 124	2 439
Суточный удой на корову, кг	22,0±0,9	23,0±0,5	27,0±1,1	22,4±0,58	23,6±0,27	27,1±1,0
% к контролю	100,0	104,5	122,7	100,0	104,5	109,1
Массовая доля жира, %	4,1±0,3	4,2±0,3	4,2±0,1	4,1±0,06	4,1±0,14	4,1±0,15
Количество молочного жира, кг	81,18	86,94	102,06	82,65	87,08	99,99
Массовая доля белка, %	3,1±0,01	2,9±0,1	3,0±0,1	3,2±0,06	3,3±0,16	3,3±0,06
Количество полученного белка, %	61,38	60,03	72,90	64,51	70,09	80,49
Количество соматических клеток, тыс./мл	250	250	250	250	250	250
Затраты ЭКЕ* на 1 кг молока	0,93	0,89	0,76	0,83	0,79	0,69

Примечание: * — энергетические кормовые единицы.

Для двух научно-хозяйственных опытов были сформированы 6 групп лактирующих коров (по 3 группы в каждом опыте), где подопытным животным скормливали «Стимул» и смектитный трепел в количестве 3,0 и 4,0% от сухого вещества рациона в сутки. Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

При составлении рациона кормления как в первом опыте, так и во втором за основу были взяты нормы, рекомендованные ВИЖем с учетом живой массы и суточного удоя [5, 11, 12, 13]. Раздачу приготовленной кормосмеси осуществляли два раза в сутки. Ввели учет продуктивности и анализ массовой доли жира, белка и количества соматических клеток. Учетный период в опытах составлял по 90 дней.

Результаты исследований

Лактирующие коровы в сутки получали 54,0 кг кормосмеси, в состав которой включали: сено клеверо-тимофеечное, силос кукурузный, сенаж разнотравный, солому пшеничную яровую, картофель сырой, жом свежесколотый, шрот подсолнечника, муку фуражную. В суточной дачи кормосмеси содержалось 18,7 кг сухого вещества, с которым поступало 186,1 МДж ОЭ, переваримого протеина 1916 г, сырой клетчатки 4272 г, крахмала 3272 г, сахара 504,7 г, кальция 89 г, фосфора 62,5 г, что обеспечило получение данной продуктивности. При сравнении полученной молочной продуктивности лактирующих коров в двух опытах данные, которые приведены в таблице 2, позволяют судить об эффективности использования в составе кормосмесей природных минеральных добавок.

Анализ полученных суточных удоев лактирующих коров в первом и втором опытах показал, что при скормливание 3,0 и 4,0% в составе кормосмеси смектитного трепела в третьей группе первого и второго опытов удои были больше на 22,7 и 9,1% в сравнении с контрольными группами. При одинаковой энергетической питательности кормосмеси с включением одинаковых доз разных минеральных добавок в третьей опытной группе первого опыта, которая получала в составе кормосмеси смектитный трепел, удой был больше. Это связано с более интенсивными процессами переваривания и всасывания в желудочно-кишечном тракте коров питательных веществ. Количество молочного жира

и белка в опытных группах было больше в первом опыте в третьей группе: жира на 25,7%, белка на 18,8%, во втором опыте эти показатели в третьей группе были больше соответственно на 21,0% и 2,5% в сравнении с контрольной группой.

Во всем мире одним из критериев качества молока является содержание соматических клеток в молоке [14]. Количество соматических клеток в молоке лактирующих коров как в первом, так и во втором опытах находилось на одном уровне. Скормливание коровам в составе кормосмеси в первом и втором опытах природных минеральных добавок разных месторождений и разных доз не оказало влияния на увеличение массовой доли жира в молоке.

При расчете экономической эффективности производства молока в опытных группах установлено, что при скормливании 3,0% минеральной добавки «Стимул» и смектитного трепела в опытных группах получено прибыли больше во второй группе на 27 648 руб. и в третьей — на 55 530 руб. в сравнении с контролем. Уровень рентабельности в этих группах был больше на 5,2% и на 10,5% в сравнении с контрольными животными. Уровень рентабельности производства молока составил в контрольной группе 16,1%, во второй группе — 21,3% и в третьей — 26,6%, а при скормливании 4,0% минеральной добавки «Стимул» и смектитного трепела в опытных группах получено прибыли больше на 33 228 руб. и 130 860 руб. соответственно. Рентабельность в этих опытных группах была больше на 5,52 и на 24,13%; рентабельность производства молока в контрольной группе была 15,77%, во второй опытной группе — 21,29%, а в третьей — 39,09%.

Заключение

Таким образом, в опытах при одинаковом потреблении кормов и составе кормосмесей надои молока у коров в опытных группах в расчете на одну голову были больше. Следовательно, поступление микроэлементов и их соотношение в рационах лактирующих коров обеспечило потребность в минеральных веществах и оказало существенное влияние на продуктивность лактирующих коров при скормливании в составе кормосмеси 4,0% природной минеральной добавки смектитного трепела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белкин Б.Л., Тарасов А.Е., Дьяков В.Е. Использование Хотынецких цеолитов Орловской области в животноводстве и ветеринарии // Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья. Белгород, 2004. С. 8-10.
2. Люндышев, В.А. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных и птицы / В.А. Люндышев, А.В. Люндышев; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск: БГАТУ, 2010. – 136 с. – ISBN 978-985-519-302-0.
3. Шадрин А.М., Лучко Г.В., Ступин А.Д. и др. Природные цеолиты в народном хозяйстве. Новосибирск, 1990. С. 164-165.
4. Шадрин А.М. Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии, охране окружающей среды. Новосибирск, 1998. С. 114
5. Сашченко Р.Р. Оптимизация рубцового пищеварения залог высоких удоев / Р.В. Сашченко, И.И. Попов // Молочное и мясное скотоводство, -2007. - №2. - С. 16-17.
6. Фицев А.И. Зоотехнические особенности рентабельного производства молока / А.И. Фицев, А.П. Гаганов // Молочное и мясное скотоводство. -2007. - № 2. - С.7.
7. Дмитроченко А.П., Мороз З.М. Роль минеральных веществ и витаминов в использовании протеина // Кормление сельскохозяйственных животных. Ленинград – 1971. С. 356-366.
8. Чабаев М.Г., Кудашев Р.И., Кудашев И.Я. Эффективность использования белково-витаминно-минеральных добавок в рационах молочных коров // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных – Дубровицы – 2007. С. 46-48.
9. Гамко Л.Н., Самохина А.А. Эффективность производства молока при скармливании минеральных добавок в рационах дойных коров с разной живой массой // Развитие животноводства – Основа продовольственной безопасности. Материалы национальной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения, профессора Коханова Александра Петровича 12 октября 2017г., г. Волгоград т. 2. С 98-103.
10. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва, 2003. 445с.
11. Гамко Л.Н., Пилюгайцев Д.А., Лемеш Е.А. Влияние природной минеральной добавки смектитного трепела в составе зерновой кормосмеси на продуктивность телят в молочный период // Аграрная наука. 2019. - № 1. С. - 27-29.
12. Мысик А.Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2007. - № 1. – С. 7-13.
13. Самохина А.А., Гамко Л.Н. Использование в рационах дойных коров витаминно-минеральной смеси // Аграрная наука. 2017;(6):14-15.
14. Целищева О.Н. Взаимосвязь среднесуточного надоя и содержания соматических клеток в молоке помесных коров / О.Н. Целищева // Аграрная Россия. 2016. - № 6. – С. 18-20.

ОБ АВТОРАХ:

Мицурина Елена Александровна, аспирант
Гамко Леонид Никифорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

REFERENCES

1. Belkin B. L., Tarasov A. E., Dyakov V. E. Use of Khotynets zeolites of the Orel region in animal husbandry and veterinary medicine // Sorbents as a factor of quality of life and health. Belgorod, 2004. p. 8-10. (In Russ.)
2. Lundyshchev, V. A. Vitamin and mineral nutrition of farm animals and poultry / V. A. Lundyshchev, A.V. Lundyshchev; Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus, Belarusian State Agrarian Technical University. - Minsk: BGATU, 2010. - 136 p. - ISBN 978-985-519-302-0. (In Russ.)
3. Shadrin A.M., Luchko G. V., Stupin A.D., others. Natural zeolites in the national economy. Novosibirsk, 1990. pp. 164-165. (In Russ.)
4. Shadrin A. M. Natural zeolites of Siberia in animal husbandry, veterinary medicine, and environmental protection. Novosibirsk, 1998. p. 114. (In Russ.)
5. Saschenko R. R. Optimization of cecotrial digestion is the key to high milk yields / R. V. Sashchenko I. I. Popov // Dairy and meat cattle breeding, -2007. - No. 2. - p. 16-17. (In Russ.)
6. Fitsev A. I. Zootechnical features of cost-effective milk production / A. I. Fitsev, A. P. Gaganov // Dairy and beef cattle breeding. – 2007. - № 2, - p. 7. (In Russ.)
7. Dmitrochenko A. P., Moroz Z. M. The role of minerals and vitamins in the use of protein // Feeding of farm animals. Leningrad-1971. pp. 356-366.
8. Chabaev M. G., Kudashev R. I., Kudashev I. Ya. The effectiveness of the use of protein-vitamin-mineral supplements in the diets of dairy cows // Actual problems of feeding farm animals-Dubrovitsy-2007. pp. 46-48.
9. Gamko L. N., Samokhina A. A. Efficiency of milk production when feeding mineral supplements in the diets of dairy cows with different live weight // Development of animal husbandry - The basis of food security. Materials of the national conference dedicated to the 80th anniversary of the birth of Professor Alexander P. Kohanov October 12, 2017, Volgograd, vol. 2, pp. 98-103. (In Russ.)
10. Kalashnikov A. P., Fisinin V. I., Shcheglov V. V., others. Norms and rations of feeding of farm animals. Moscow, 2003. p. - 445. (In Russ.)
11. Gamko L. N., Pilyugaytsev D. A., Lemesh E. A. The effect of the natural mineral additive smectite trepel in the grain feed mixture on the productivity of calves in the dairy period // Agricultural science. 2019. - No. 1. p. - 27-29. (In Russ.)
12. Mysik A. T. Feed nutrition, animal needs, and feed rationing / A. T. Mysik // Animal science. - 2007. - No. 1. - p. 7-13. (In Russ.)
13. Samokhina A. A., Gamko L. N. The use of vitamin-mineral mixture in the diets of dairy cows // Аграрная наука. 2017;(6):14-15. (In Russ.)
14. Tselishcheva O. N. The relationship between the average daily milk yield and the content of somatic cells in the milk of crossbred cows / O. N. Tselishcheva // Agrarian Russia. 2016. - No. 6. - p. 18-20. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Mitsurina Elena Alexandrovna, post-graduate student
Gamko Leonid Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor



БИОПРОТЕКТОР ДЛЯ КОПЫТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. ДЛЯ КАЖДОГО «АНТИ-» У НАС ЕСТЬ «ПРО-»

Заболевания дистального отдела конечностей дойных коров — это проблема, которая может привести не только к снижению продуктивности дойных коров, но и всего хозяйства в целом за счет снижения надоев, увеличения затрат на ветеринарные услуги, ухудшения показателей воспроизводства. По данным специалистов научно-внедренческого предприятия «БашИнком», 34% случаев преждевременной выбраковки коров происходят по причине заболеваний копыт. Поэтому поиск новых методов лечения заболеваний копыт имеет огромное значение. Современные пути решения, которые предлагают сегодня ветеринарные специалисты, мы рассмотрим в данной статье.

Хромота дойных коров всегда многофакторна. Здоровье копыт в значительной степени определяют условия содержания, внешняя среда (например, напольное покрытие, время лежания и стояния), регулярность расчистки. Научные исследования и практика показывают, что регулярная качественная обрезка копыт и использование копытных ванн позволяет свести проблемы с хромотой КРС к минимуму. Для копытных ванн традиционно фермеры применяют такие средства, как формальдегид, медный купорос, четвертичные аммониевые соединения и глутаровый альдегид.

Однако нельзя сбрасывать со счетов тот факт, что действующие вещества копытных ванн в большинстве своем токсичны для человека и представляют собой агрессивную среду. Все чаще от фермеров слышен запрос на препараты, которые обеспечат бережное воздействие на дистальный отдел конечностей КРС. Поэтому поиск новых методов лечения заболеваний копыт имеет огромное значение. Все больше специалистов определяют изучение влияния гуминовых кислот на заживление пораженных участков копыт и кожи как одно из перспективных направлений.

Гуминовые и фульвокислоты обладают широким спектром биологической активности. Фульвовые кислоты — это подгруппа гуминовых кислот с более низкой

Справка.

Концентрированный органический гуминовый биопротектор Гуми Протектор (Гуми Про) для защиты и регенерации тканей копыт и копытного рога крупного рогатого скота. Биологически активное средство для применения совместно с антисептическими, дезинфицирующими растворами в составе копытных ванн.

молекулярной массой и более высоким содержанием кислорода, чем другие гуминовые кислоты. На клеточном уровне гуминовые кислоты выполняют свою основную работу вне клетки, предотвращая прикрепление вирусов и токсинов, уменьшая воспаление, борясь с ростом злокачественных клеток и многое другое.

Гуминовые кислоты, фульвокислоты оказывают на любой живой организм мощное воздействие благодаря богатому составу. В них содержится полный набор аминокислот, микроэлементов и минералов, а также полисахариды природного происхождения, витамины, пептиды, гормоны, жирные кислоты, полифенолы и кетоны, катехины, дубильные вещества, изофлавоны, токоферолы, хиноны. Всего около 70 полезных компонентов.



Положительный эффект использования гуминового биокомплекса подтверждает исследование, проведенное на коровах голштинской породы МТФ «Кинделя» и агрохолдинга ООО «А7Агро».

Во время исследования в опытных хозяйствах были выделены 3 группы коров с заболеваниями конечностей по 100 голов в каждой группе. Животным проводилось комплексное лечение, включающее в себя антибиотикотерапию, витамины, бутафан и копытные ванны. Расчистку копыт проводили у всех трех групп, классифицировали животных по болезням и хромоте, далее обеспечили животным копытные ванны: с водой и с лечебным раствором. Через копытные ванны прогоняли животных всех трех групп 3 раза в неделю.

Для двух опытных групп раствор копытной ванны содержал: 2% формалина, 5% медного купороса и 0,7% препарата «Гуми Протектор». Для контрольной группы препарат «Гуми Протектор» не добавляли.



Гуми Протектор:

- Ускоряет процессы регенерации поврежденных участков кожи дистального отдела конечностей (раны, трещины, язвы).
- Уплотняет и склеивает роговые пластины копыта, что препятствует проникновению влаги и патогенных микроорганизмов в слои копыта.
- Смягчает, ухаживает, защищает здоровые ткани копыта.
- Содержит в составе концентрат биологически активных веществ, способных предупреждать и оказывать оздоравливающий эффект при таких заболеваниях, как болезнь Мортелларо (межпальцевый некробациллез), воспаление межпальцевой кожи, ламинит, язва подошвы и др.



УДК 633.854.54

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-56-59>

Краткий обзор/Brief review

Косых Л.А.

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шосейная, 76
E-mail: laramart163@mail.ru

Ключевые слова: лен масличный, семена, льняное масло, пищевое использование, масличность, белок, аминокислоты

Для цитирования: Косых Л.А. Лен масличный — культура пищевого использования (обзор). *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 56–59.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-56-59>**Конфликт интересов отсутствует****Larisa A. Kosykh**

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Povolzhskiy Research Institute of Breeding and Seed Production named after P.N. Konstantinov, 446442, Russia, Samara region, Ust-Kinelsky, st. Shosseynaya, 76
E-mail: laramart163@mail.ru

Key words: oil flax, seeds, linseed oil, food use, oil content, protein, amino acids

For citation: Kosykh L.A. Oil flax — food culture (review). *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 56–59. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-56-59>**There is no conflict of interests**

Лен масличный — культура пищевого использования (обзор)

РЕЗЮМЕ

Лен — сельскохозяйственная культура комплексного использования, он широко применяется в текстильной, лакокрасочной, электротехнической, резиновой, кожевенной, фармацевтической, мыловаренной, а также пищевой и др. отраслях промышленности. Интерес к использованию льна как пищевого продукта объясняется его компонентным составом. Семена льна содержат 25–48% масла и до 30% белка, также в их состав входит азот — до 5%, зола — до 4%, клетчатка — до 4,5%. В льняном масле содержится до 16–20% олеиновой жирной кислоты, 50–60% линоленовой, 14–17% линолевой, 5–7% пальмитиновой, 3–4% стеариновой кислоты. Исследования последних лет выявили потрясающие лечебные качества льняного масла, обусловленные присутствием в нем большого количества линоленовой кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты ускоряют обмен холестерина в крови и способствуют его выведению из организма, улучшают обмен белков и жиров, благоприятно влияют на артериальное давление, снимают спазмы кровеносных сосудов и препятствуют образованию тромбов и опухолей. Льняное масло существенно снижает риск сердечно-сосудистых и раковых заболеваний, аллергических реакций. Целое льняное семя не теряет своих пищевых качеств в течение 3 лет и широко используется в различных странах мира как популярная добавка к различным сортам хлеба и крупяным смесям, для обсыпки кондитерских изделий. Мука, получаемая из обезжиренных семян, используется в различных смесях для выпечки хлеба и кондитерских изделий.

Oil flax — food culture (review)

ABSTRACT

Flax is an agricultural crop for complex use; it is widely used in textile, paint and varnish, electrical, rubber, leather, pharmaceutical, soap-making, as well as food and other industries. The interest in using flax as a food product is explained by its component structure. Flax seeds contain 25–48% oil and up to 30% protein, they also contain nitrogen — up to 5%, ash — up to 4%, fiber — up to 4.5%. Linseed oil contains up to 16–20% oleic fatty acid, 50–60% linolenic acid, 14–17% linoleic acid, 5–7% palmitic acid, 3–4% stearic acid. Recent studies have revealed the amazing healing properties of flaxseed oil, due to the presence of a large amount of linolenic acid in it. Unsaturated fatty acids accelerate the metabolism of cholesterol in the blood and promote its elimination from the body, improve the metabolism of proteins and fats, have a beneficial effect on blood pressure, relieve spasms of blood vessels and prevent the formation of blood clots and tumors. Flaxseed oil significantly reduces the risk of cardiovascular and cancer diseases, allergic reactions. Whole flaxseed does not lose its nutritional qualities for 3 years and is widely used in various countries of the world as popular additive to various types of bread and cereal mixtures, for sprinkling confectionery products. The flour obtained from fat-free seeds is used in various mixtures for baking bread and pastry.

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

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

Лен — одна из древнейших культур земного шара. Археологические находки и литературные данные свидетельствуют о том, что лен возделывался за 7 тыс. лет до нашей эры в древнейших очагах культуры — Ассирии, Вавилонии, Индии, Италии, Месопотамии, Афганистане, Хорезме, Египте и т.д. [1, 2, 3, 4].

Лен культурный (*Linum usitatissimum* L.), включает 5 подвидов: долгунец (*subsp. usitatissimum*), кудряш (*subsp. humile*), крупносемянный (*subsp. latifolium*), межеумок (*subsp. intermedium*) и полуозимый лен (*subsp. bienne*). В качестве масличной культуры высевают в основном кудряш и межеумок:

- кудряш (стебель 30–50 см), в отличие от долгунца, имеет в 20 раз больше семенных коробочек. Его преимуществом является высококачественное техническое масло, которое применяется в кожевенно-обувной и лакокрасочной промышленности. Из кудряша изготавливают различные виды продукции, такие как краски, замазки, лаки, линолеум, клеенки, мыло, непромокаемые ткани, суррогаты каучука, изоляционных материалов [5, 6]. Также семена льна используют в выпечке (в виде муки в хлебобулочных изделиях), как пищевые и биологически активные добавки, отруби [7, 8];

- межеумок (стебель 50–70 см) занимает промежуточное положение между кудряшом и долгунцом, из этого вида льна получают и семена, и волокно. В стеблях льна-межеумка содержится свыше 20% грубого волокна для изготовления мешковины, шпагата. Солома льна является ценным сырьем для высококачественной бумаги, картона и других бумажных изделий. Отходы (жмых и шрот) — концентрированный корм для животных [6, 5, 9, 10, 11].

Семя льна состоит из трех основных анатомических частей: оболочки, эндосперма и зародыша. По данным В.С. Пустовойта [12], соотношение частей семени льна следующие: ядро (семядоли и зародыш) — 56,12–69,66% от веса семени, эндосперм — 11,04–25,41% и соответственно оболочка — 15,85–19,65%. Семена со светлыми оболочками всегда характеризуются пониженным количеством эндосперма по сравнению с коричневыми семенами. Основной маслосодержащей частью является ядро, в котором содержание масла составляет 58,6–59,2%, в эндосперме — 38,6–40,4%, в семенной оболочке — 3,2–8,2% [12].

По данным И.А. Минкевича [13], И.Н. Смирнова [14] семена льна содержат 25–48% масла и до 30% белка, также в их состав входит азот — до 5%, зола — до 4%, клетчатка — до 4,5%. Масличность современных сортов льна достигает 50% и более (<http://www.gossort.com>), за последние десятилетия она увеличилась примерно на 10% [15].

Интерес к использованию льна как пищевого продукта объясняется его компонентным составом. Семена льна — это источник нутриентов и биологически активных веществ, благотворно влияющих на организм человека [16, 17, 18].

В льняном масле содержится до 16–20% олеиновой жирной кислоты, 50–60% линоленовой, 14–17% линолевой, 5–7% пальмитиновой, 3–4% стеариновой кислоты. Высокое содержание в масле наиболее непредельной из жирных кислот — линоленовой — определяет его способность к быстрому высыханию и высокую ценность как технического масла, а также высокую биологическую активность [19].

Исследования последних лет выявили потрясающие лечебные качества льняного масла, обусловленные присутствием в нем большого количества линолено-

вой кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты ускоряют обмен холестерина в крови и способствуют его выведению из организма, улучшают обмен белков и жиров, благоприятно влияют на артериальное давление, снимают спазмы кровеносных сосудов и препятствуют образованию тромбов и опухолей. Льняное масло существенно снижает риск сердечно-сосудистых и раковых заболеваний, аллергических реакций [19, 20].

Одними из важных биологически активных компонентов в льняном семени являются токоферолы (витамин Е). Витамин Е (α -токоферол) влияет на замедление процессов старения клеток, поддержание нормального уровня гемоглобина, укрепление стенок капилляров, защиту клеток крови, поддержание детородной функции организма. Это природный антиоксидант, который препятствует окислению витамина А и благотворно влияет на его накопление в печени, способствует усвоению белков и жиров.

По данным Султаевой Н.Л. и Перминовой В.С. [16] в семенах льна содержится следующие количество токоферолов: α -токоферол — 0,88 мг/100 г; β -токоферол — 2,42 мг/100 г; γ -токоферол — 9,2 мг/100 г; δ -токоферол — 0,24 мг/100 г.

Неотъемлемой составляющей рациона питания человека являются белки. Для правильной работы организма человека необходимо ежедневное потребление белков в количестве до 100 г. Экспертами ФАО ВОЗ доказано, что дефицит пищевого белка приводит к таким заболеваниям, как дистрофия, нарушение функций кишечника, распад белковых тканей и др. [21]. По данным исследователей [16, 21] белок семян льна представлен в основном глобулинами (95%), глютелинами (3%), альбуминами (1%) и проламинами (1%). Попадая с пищей в желудок, белки под воздействием пищеварительных соков разрушаются, а организмом используются аминокислоты, которые их составляют. Следует отметить, что льняной белок (линумин) содержит восемь незаменимых аминокислот и лучше сбалансирован по аминокислотному составу по сравнению с белками других масличных культур (таблица 1).

Таблица 1. Состав аминокислот в масличном льне

Table 1. The composition of amino acids in oil flax

Аминокислота	Содержание, г/100 г белка
Метионин (Met)	0,9
Цистеин (Cys)	0,8
Фенилаланин + тирозин (Phe + Tyr)	7,6
Гистидин (His)	2,3
Треонин (Thr)	3,4
Валин (Val)	6,1
Изолейцин (Ile)	4,7
Лизин (Lys)	4,3
Лейцин (Leu)	6,4
Аргинин (Arg)	10,8
Глицин (Gly)	6,2
Аланин (Ala)	5,2
Серин (Ser)	2,8
Глутаминовая кислота (Glu)	21,8
Аспаргиновая кислота (Asp)	11,2

По углеводному составу семена льна являются богатым источником пищевых волокон, которые содержатся в их оболочках. Пищевые волокна представлены не только клетчаткой и целлюлозой, но также лигнином и пектиновыми веществами, т.е. относятся к классу неусвояемых углеводов [20]. Включение в рацион таких углеводов благотворно влияет на организм: стимулирует моторику кишечника, снижает уровень сахара в крови, а также помогает при снижении массы тела.

Отличительной особенностью углеводов семян льна масличного является содержание в них водорастворимых полисахаридов — пентозанов, которые при замачивании способны образовывать слизь на поверхности семян, ее содержание составляет 2–7% от общей массы. Слизь семян масличного льна является гетерогенной системой полисахаридов, в состав которых входят рамноза — 7,9%, фруктоза — 3,0%, арабиноза — 8,9%, ксилоза — 33,0%, галактоза — 14,1%, глюкоза — 3,7%, галактуроновая кислота — 28,6% [16]. Полисахариды слизи уменьшают риск развития диабета и коронарно-сосудистых заболеваний.

Цельное льняное семя не теряет своих пищевых качеств в течение 3 лет и широко используется в различных странах мира как популярная добавка к различным сортам хлеба и крупяным смесям, для обсыпки кондитерских изделий. Мука, получаемая из обезжиренных семян, используется в различных смесях для выпечки хлеба и кондитерских изделий [22].

Белки, экстрагированные из льняного семени, с содержанием частиц оболочки, обладают желатинизирующим действием и могут применяться в кулинарии.

Проведенные исследования Султаевой Н.Л., Перминовой В.С. показали, что хлебобулочные изделия с содержанием льняной муки 33% от всей мучной смеси, а также гамбургеры, сделанные на их основе, обладают оригинальным вкусом и запахом, свойственным жареному миндалю с корицей. А сочетание льняных изделий с начинкой для гамбургера создает гармоничный и приятный вкус. Также отмечается сытность данного продукта [16].

Эти качества льняного семени также были оценены в работах Пашенко Л.П. и др. при исследовании муки из семян льна для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий. Проведены исследования по изготовлению печенья из овсяной муки с применением семян льна масличного (13% к массе муки овсяной). Установлено, что изделия с семенами масличного льна имеют улучшенные органолептические (вкус, аромат, форма) показатели качества по сравнению с печеньем из овсяной муки [7, 23].

По данным исследователей Федоровой Т.Ц., Забалуевой Ю.Ю., Хамагановой И.В. установлено, что рыбные полуфабрикаты (биточки рыбные) с использованием семян льна масличного отличаются более сочной консистенцией и обладают приятным ароматом [21].

И в заключение хотелось бы сказать, что улучшить питание населения можно за счет внедрения в производство пищевых продуктов из натурального растительного сырья, которое традиционно возделывается в России и обладает высокой биологической активностью. Таким исконно русским растительным продуктом является семя льна масличного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов И.Н. Центры происхождения культурных растений. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1926; Т.XVI. Вып. 2: 3-248.
2. Эллади Е.В. Лен. В кн: Культурная флора СССР. Т.5. М.-Л.: Сельхозгиз; 1940: 109-207.
3. Писарев В.Е. Основные моменты в селекции. В кн: Теоретические основы селекции растений. М.-Л.: Государственное издательство колхозов и совхозов литературы; 1937: 503-544.
4. Diederichsen Axel. Lein (*Linum usitatissimum* L.) der Allernut Zlichster, seine Abstammung and heutige Bedeutung. *Schifter Zu denetischen Ressourcen brhaltung pflanzengenetischer Ressourcen der Zand and Forstwirtschaft*. 1994; 1: 60-67.
5. Ушаповский И.В., Новиков Э.В., Басова Н.В., Безбабченко А.В., Галкин А.В. Системные проблемы льнокомплекса России и зарубежья, возможности их решения. *Молочнохозяйственный вестник*. 2017; № 1(25): 166–184.
6. Калиакпарова Г.Ш., Гриднева Е.Е. Лен как глобальный сырьевой ресурс Казахстана. *Вестник университета Туран*. 2019; 1(81): 74-78.
7. Пашенко Л.П., Коваль Л.А., Пашенко В.Л. Печенье из овсяной муки с применением семян масличного льна. *Современные наукоемкие технологии*. 2006; №6: 54-55.
8. Цыганова Т.Б., Миневич И.Э., Зубцов В.А. К вопросу о пищевой безопасности семян льна и продуктов их переработки. *Хлебопечение в России*. 2017; № 2: 23–26.
9. Живетин В.В. Гинзбург Л.П., Масличный лен и его комплексное использование. М.: ЦНИИЛКА. 2000. 312 с.
10. Fila G., Bagatta M., Maestrini C., Potenza E. Linseed as a dual-purpose crop: evaluation of cultivar suitability and analysis of yield determinants. *Journal of Agricultural Science*. 2018; №2: 162-176.
11. Куанышкалиев А.Г. Продуктивность льна масличного в зависимости от нормы высева, сроков посева и уровня минерального питания на черноземе южном Саратовского Правобережья. *Диссер. работа на соискание ученой степени канд. с/х. наук*. Саратов. 2006. 191 с.
12. Пустовойт В.С. Руководство по селекции и семеновод-

ству масличных культур. М.: Колос. 1967. 351 с.

13. Минкевич И.А. Лен масличный. М.: Сельхозгиз. 1957. 179 с.

14. Смирнов И.Н. Масличные культуры. Омское кн. из-во. 1953. 55 с.

15. Брач Н.Б., Пороховинова Е.А., Шеленга Т.В. Перспективы создания сортов льна специализированного назначения. *Аграрный вестник Юго-Востока*. 2016; №1-2: С. 50-52.

16. Султаева Н.Л., Перминова В.С. Исследование свойств семян льна и разработка на их основе технологии хлебобулочных изделий. *Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ»*. 2015; №1. Том 7. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/145TVN115.pdf>.

17. Kazantsev J., Ponomareva P., Kazantsev R., Digilov P. Development of e-health network for in-home pregnancy surveillance based on artificial intelligence // *Proc. of the IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI 2012)*. Hong Kong and Shenzhen, China, 2-7 Jan 2012: 82-84.

18. Oomah B.D., Mazza G. Flaxseed products for disease prevention/ in Functional foods: Biochemical&Processing Aspects. *CRC Press*. 1998. 484 p.

19. Кутузова С.Н., Гаврилова В.А., Щелко Л.Г. Масличные культуры для пищевого использования в России (проблемы селекции, сортимент). СПб.: *Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова*. 1998. 78 с.

20. Jhala A. J., Hall L.M. Flax (*Linum usitatissimum* L.): current uses and future applications. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2010; №4(9): 4304–4312.

21. Федорова Т.Ц., Забалуева Ю.Ю., Хамаганова И.В. Семена масличного льна – источник белка при производстве рыбных полуфабрикатов. *Ползуновский вестник*. 2017; №2: 28-32.

22. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N. and etc. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*. 2014; №51(9): 1633–1653.

23. Пашенко Л.П., Пашенко В.Л., Коваль Л.А. Новое поколение из овсяной муки. *Кондитерское производство*. 2007; № 3: 24–26.

REFERENCES

1. Vavilov I.N. Centers of origin of cultivated plants. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii*. 1926; T.XVI. Vyp. 2: 3-248. (In Russ.)
2. Elladi Ye.V. Linen. V kn: Kul'turnaya flora SSSR. T.5. M.-L.: Sel'khozgiz; 1940: 109-207. (In Russ.)
3. Pisarev V.Ye. Highlights in breeding. V kn: Teoreticheskiye osnovy selektsii rasteniy. M.-L.: Gosudarstvennoye izdatel'stvo kolhozov i sovkhovov literatury; 1937: 503-544. (In Russ.)
4. Diederichsen Axel. Lein (*Linum usitatissimum* L.) der Allernut Zlichster, seine Abstammung und heutige Bedeutung. *Schifter Zu denetischen Ressourcen brhaltung pflanzengenetischer Ressourcin der Zand and Forstuirtschaft*. 1994; 1: 60-67.
5. Ushapovskiy I.V., Novikov E.V., Basova N.V., Bezbabchenko A.V., Galkin A.V. Systemic problems of the flax complex in Russia and abroad, the possibilities of their solution. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2017; № 1(25): 166-184. (In Russ.)
6. Kaliakparova G.SH., Gridneva Ye.Ye. Flax as a global raw material resource in Kazakhstan. *Vestnik universiteta Turan*. 2019; 1(81): 74-78. (In Russ.)
7. Pashchenko L.P., Koval' L.A., Pashchenko V.L. Oatmeal cookies with oil flax seeds. *Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii*. 2006; №6: 54-55. (In Russ.)
8. Tsyganova T.B., Minevich I.E., Zubtsov V.A. On the issue of food safety of flax seeds and products of their processing. *Khlebopecheniye v Rossii*. 2017; № 2: 23-26. (In Russ.)
9. Zhivetin V.V. Ginzburg L.P., Oilseed flax and its complex use. M.: TSNILKA. 2000. 312 s. (In Russ.)
10. Fila G., Bagatta M., Maestrini C., Potenza E. Linseed as a dual-purpose crop: evaluation of cultivar suitability and analysis of yield determinants. *Journal of Agricultural Science*. 2018; №2: 162-176.
11. Kuanyshtkaliyev A.G. Productivity of oil flax depending on the seeding rate, sowing time and the level of mineral nutrition on the southern chernozem of the Saratov Right Bank. *Disser. rabota na soiskaniye uchenoy stepeni kand. s/kh. nauk*. Saratov, 2006. 191 s. (In Russ.)
12. Pustovoyt V.S. Guidelines for selection and seed production of oilseeds. M.: Kolos. 1967. 351 s. (In Russ.)
13. Minkevich I.A. Oil flax. M.: Selkhozgiz. 1957. 179 s. (In Russ.)
14. Smirnov I.N. Oilseeds. *Omskoye kn. iz-vo*. 1953. 55 s. (In Russ.)
15. Brach N.B., Porokhovina Ye.A., Shelenga T.V. Prospects for the creation of flax varieties for specialized purposes. *Agrarnyy vestnik Yugo-Vostoka*. 2016; №1-2: S. 50-52. (In Russ.)
16. Sultayeva N.L., Perminova V.S. Investigation of the properties of flax seeds and the development of bakery technology on their basis. *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIYE»*. 2015; №1. Tom 7. Rezhim dostupa: <http://naukovedenie.ru/PDF/145TVN115.pdf>. (In Russ.)
17. Kazantsev J., Ponomareva P., Kazantsev R., Digilov P. Development of e-health network for in-home pregnancy surveillance based on artificial intelligence // *Proc. of the IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI 2012)*. Hong Kong and Shenzhen, China, 2-7 Jan 2012: 82-84.
18. Oomah B.D., Mazza G. Flaxseed products for disease prevention/ in Functional foods: Biochemical&Processing Aspects. *CRC Press*. 1998. 484 p.
19. Kutuzova S.N., Gavrilova V.A., Shchelko L.G. Oilseeds for food use in Russia (selection problems, assortment). SPb.: Vseros. nauch.-issled. in-t rasteniyevodstva im. N. I. Vavilova. 1998. 78 s. (In Russ.)
20. Jhala A. J., Hall L.M. Flax (*Linum usitatissimum* L.): current uses and future applications. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2010; №4(9): 4304-4312.
21. Fedorova T.T.S., Zabaluyeva YU.YU., Khamaganova I.V. Oil flax seeds are a source of protein in the production of fish semi-finished products. *Polzunovskiy vestnik*. 2017; №2: .28-32. (In Russ.)
22. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N. and etc. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*. 2014; №51(9): 1633-1653.
23. Pashchenko L.P., Pashchenko V.L., Koval' L.A. A new generation of oatmeal. *Konditerskoye proizvodstvo*. 2007; № 3: 24-26. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Косых Лариса Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ученый секретарь

ABOUT THE AUTHORS:

Kosykh Larisa Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Scientific Secretary

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Псковской области одобрен проект по созданию льняного производства

созданию льняного производства

Проект был рассмотрен на заседании Наблюдательного совета особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Моглино». Об этом сообщает пресс-служба Администрации Псковской области. По словам губернатора региона Михаила Ведерникова, проект нацелен на изготовление льноволокна, льняного масла, упаковочной и тарной одноразовой продукции. Источником сырья станут культуры, выращенные в Псковской области.

Проект представляет группа компаний «Мессьер». В его рамках на территории ОЭЗ планируется возведение льнокомбината с двумя технологическими линиями по производству волокна и костры. Также предусмотрены линии котонизации льна, выпуска растительного масла, топливных гранул (пеллет). Будет создано более 250-ти рабочих мест, объем инвестиций составит около 3 млрд рублей, в число которых входят собственные средства организации, заемные средства, финансирование в рамках федеральных программ поддержки сельского хозяйства и иные источники. Срок полной реализации проекта — 5 лет. Предполагаемые рынки сбыта — Россия, страны Прибалтики, Китай.

УДК 633.111.324:631.524.84

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-60-63>

Оригинальное исследование/Original research

**Сухоруков А.А.,
Сухоруков А.Ф.**

Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова – филиал Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 446254, Самарская область, п. Безенчук, улица Карла Маркса, 41
E-mail: samniish@mail.ru

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, вегетационный период, колошение, экотип, урожайность

Для цитирования: Сухоруков А.А., Сухоруков А.Ф. Урожайность сортов пшеницы мягкой озимой различных экологических групп в Среднем Поволжье. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 60–63.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-60-63>**Конфликт интересов отсутствует****Andrey A. Sukhorukov,
Alexander F. Sukhorukov**

Samara Federal research center of the Russian Academy of Sciences, Samara research Institute of agriculture named after N.M. Tulaykov, 446254, Samara region, p. Bezenchuk, Karl Marx street, 41
E-mail: samniish@mail.ru

Key words: soft winter wheat, growing season, earing, ecotype, yield

For citation: Sukhorukov A.A., Sukhorukov A.F. Productivity of soft winter wheat varieties of various ecological groups in the Middle Volga region. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 60–63. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-60-63>**There is no conflict of interests**

Урожайность сортов пшеницы мягкой озимой различных экологических групп в Среднем Поволжье

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Создание и внедрение в производство урожайных сортов пшеницы мягкой озимой — один из важных способов увеличения производства зерна пшеницы и увеличения его экспортного потенциала.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2017–2019 гг. по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Статистическая обработка данных выполнена методом однофакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) в программе Excel. В 2017 г. оценено 55 сортов, в 2018 г. — 98 сортов, в 2019 г. — 150 сортов северокавказской, лесостепной южной (украинской), степной южной (украинской), лесостепной волжской, северорусской, центральноевропейской, североамериканской экологической групп пшеницы мягкой озимой.

Результаты. Фенологические наблюдения позволили установить экогруппы с минимальной в опытах продолжительностью периода «возобновление весенней вегетации — колошение» — северокавказская — 47 дней и максимальной — северорусская — 57 дней. В благоприятных условиях увлажнения урожайность сортов северокавказской, степной южной (украинской), лесостепной волжской, северорусской экологических групп составила: 7,06; 7,43; 7,24; 7,08 т/га соответственно. В условиях засухи по урожайности выделились сорта северокавказской, лесостепной южной (украинской), степной южной (украинской), лесостепной волжской: 3,03–3,27 т/га. Резко снизили урожайность сорта северорусской экогруппы — 0,0–1,18 т/га.

Productivity of soft winter wheat varieties of various ecological groups in the Middle Volga region

ABSTRACT

Relevance. Creation and introduction of high-yield varieties of soft winter wheat into production is one of the important ways to increase the production of wheat grain and increase its export potential.

Materials and methods. The research was conducted in 2017–2019. according to the methodology of the State Commission for variety testing of agricultural crops. Statistical data processing was performed by the method of one-factor analysis of variance according to B.A. Dospekhov (1985) in Excel. In 2017 55 varieties were evaluated, in 2018 — 98 varieties, in 2019 — 150 varieties of north caucasian, forest-steppe southern (Ukrainian), steppe southern (Ukrainian), Volga forest-steppe, north russian, central european, north european, north american ecological groups of soft winter wheat.

Results. Phenological observations made it possible to establish ecogroups with the minimum duration of the spring vegetation renewal — earing period in the experiments — the north caucasian — 47 days and the maximum — the north russian — 57 days. Under favorable conditions of humidification, the yield of varieties of the north caucasian, southern steppe (Ukrainian), Volga forest-steppe, and north russian ecological groups was: 7.06; 7.43; 7.24; and 7.08 t/ha, respectively. In the conditions of drought, the varieties of north caucasian, southern forest-steppe (Ukrainian), southern steppe (Ukrainian), and Volga forest-steppe were distinguished by yield: 3.03–3.27 t/ha. Sharply reduced the yield of varieties of the north russian ecogroup — 0.0–1.18 t/ha.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 27 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 27 september

Введение

Создание высокоурожайных и высококачественных сортов пшеницы остается приоритетной задачей для современной селекции (Митрофанова, Хакимова, 2016). Сорта нового поколения пшеницы должны отличаться высокой продуктивностью, качеством зерна, засухо- и жаростойкостью, устойчивостью к полеганию, большим диапазоном продолжительности вегетационного периода. Для этого необходимо за счет новых генетических источников изменить архитектуру растения, замедлить старение растительного покрова, повысить эффективность фотосинтеза в период после цветения (Беспалова, 2015). Рост урожая сортов озимой пшеницы нового поколения достигнут за счет увеличивающейся густоты продуктивного стеблестоя (Грабовец, Фоменко, 2016).

Усиление влияния засух на урожайность сельскохозяйственных культур в ряде регионов России диктует необходимость улучшения генотипов пшеницы по устойчивости к засухе (Грабовец, Фоменко, 2016). За счет использования в гибридизации отдаленных эколого-географических образцов возможно успешно преодолевать усиление негативного влияния климата (Грабовец, Фоменко, 2017). Особый приоритет должна получить селекция на адаптивность к контрастным погодным условиям (Гончаренко, 2016).

Цель проведения исследований — оценить урожайность сортов пшеницы мягкой озимой различных эколого-географических групп в контрастные по метеорологическим условиям годы с целью выявления источников продуктивности для включения их в селекционный процесс.

Научная новизна исследований

В благоприятных и экстремальных условиях оценена урожайность сортов пшеницы мягкой озимой 8 эколого-географических групп. Выделены экогруппы и источники, ценные для селекции на урожайность в Среднем Поволжье.

Условия, материал и методы исследований

Исследования проведены в 2017–2019 гг. на экспериментальной базе ФГБНУ «Самарский НИИСХ». Почва — чернозем обыкновенный с содержанием в слое 0–30 см легкогидролизующего азота 38 мг/кг почвы (по ГОСТ-26951-86), подвижного фосфора — 119 мг/кг почвы, обменного калия — 204 мг/кг почвы (по ГОСТ 26204-91). Предшественник — чистый пар. Обработка чистого пара ресурсосберегающая. После уборки зерновой яровой культуры (овес, ячмень) осенью почва обрабатывается дисковыми лущильником на глубину 6–8 см. Весной при поспевании почвы боронование. В течение мая — августа почва обрабатывается культиватором с боронованием на 5–6 см для уничтожения сорняков. Учетная площадь делянок 10 м². Повторность трехкратная. Учеты и наблюдения проведены по методике Госкомиссии по сортоиспытанию (Методика, 1985). Для сравнительной оценки сортов по длине вегетационного периода использовали продолжительность периода «возобновление весенней вегетации — колошение». Дата колошения четко фиксируется

и имеет высокую корреляционную взаимосвязь с общей длиной вегетационного периода. Экологическая группировка сортов проведена по М.М. Якубцинеру (Якубцинер, 1966).

Уборка урожая проведена комбайном САМПО-130. Статистическая обработка урожайных данных выполнена методом однофакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) в программе Excel. В качестве материала для исследований в 2017 г. использованы 55 сортов, в 2018 г. — 98 сортов, в 2019 г. — 150 сортов пшеницы мягкой озимой северокавказской, лесостепной южной (украинской), степной южной (украинской), лесостепной волжской, северорусской, центральноевропейской, североамериканской эколого-географических групп. Метеорологические условия за годы исследований были контрастными. В 2017 г. сумма осадков за период «возобновление весенней вегетации — созревание» составила 265 мм, 207% к среднемуголетней норме. Гидротермический коэффициент (ГТК) периода «возобновление весенней вегетации — колошение» составил 2,9, 322% к среднемуголетней норме, периода «колошение — созревание» — соответствовал среднемуголетней норме, равной 0,7.

В 2018 г. условия периода «возобновление весенней вегетации — колошение» соответствовали среднемуголетней норме (ГТК = 0,9), периода «колошение — созревание» — были засушливые с ГТК = 0,1 (среднемуголетняя норма — 0,7). За период весенне-летней вегетации 37 дней были с воздушной засухой (относительная влажность воздуха — менее 30%). В 2019 г. период «возобновление весенней вегетации — колошение» относительно среднемуголетней нормы был более засушливым (ГТК = 0,6), период «колошение — созревание» — остро засушливым (ГТК = 0,2). Из 96 дней периода «возобновление весенней вегетации — созревание» 53 дня были с относительной влажностью воздуха менее 30%. Минимальная влажность воздуха опускалась до 12%.

Результаты и обсуждение

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что сорта северокавказской и степной южной украинской экологических групп в зависимости от метеорологических условий выколашиваются на 44–51-й день после начала весенней вегетации. В благоприятных условиях 2017 г. колошение сортов этих экологических групп наступило

Таблица 1. Продолжительность периода «возобновление весенней вегетации — колошение» сортов пшеницы мягкой озимой различных экологических групп, дни, 2017–2019 гг.

Table 1. The duration of the spring vegetation renewal — earing period of soft winter wheat varieties of various ecological groups, days, 2017–2019

Эколого-географические группы	Годы			
	2017	2018	2019	среднее
Северокавказская	50	44	48	47
Степная южная (украинская)	51	45	49	48
Лесостепная волжская	54	46	51	50
Северорусская (Беларусь)	58	54	59	57
Севроевропейская (Германия)	53	52	54	53
Североамериканская (США)	52	44	47	48
Лесостепная южная (украинская)	54	45	49	49

Таблица 2. Урожайность эколого-географических групп сортов пшеницы мягкой озимой, 2017–2019 гг.

Table 2. The productivity of ecological and geographical groups of soft winter wheat varieties, 2017–2019

Эколого-географические группы	2017 г.			2018 г.			2019 г.		
	Количество сортов, шт.	Средняя урожайность, т/га	Лимиты, т/га	Количество сортов, шт.	Средняя урожайность, т/га	Лимиты, т/га	Количество сортов, шт.	Средняя урожайность, т/га	Лимиты, т/га
Северокавказская	11	7,06	6,21–8,51	17	3,37	2,44–4,11	23	2,27	1,59–4,53
Лесостепная южная (украинская)	6	6,41	5,16–7,84	29	3,03	1,66–3,73	30	2,07	0,61–2,76
Степная южная (украинская)	6	7,43	6,36–9,05	7	3,12	2,03–3,80	9	2,05	0,56–2,80
Лесостепная волжская	8	7,24	6,47–8,32	4	3,28	2,75–3,95	21	2,70	2,01–3,91
Северорусская (Беларусь)	18	7,08	5,70–8,85	21	1,74	1,08–2,45	19	0,41	0,00–1,18
Северорусская (Москва)	–	–	–	–	–	–	5	2,21	1,82–2,56
Центральноевропейская (Румыния, Словакия)	–	–	–	14	2,61	1,62–3,84	13	1,10	0,00–2,81
Североамериканская	4	6,54	6,00–7,74	4	2,89	2,41–3,35	29	1,48	0,30–2,69
Североевропейская (Германия)	2	4,76	4,24–5,28	2	1,86	1,69–2,02	1	0,78	
НСР ₀₅		0,45			0,25			0,30	

Таблица 3. Урожайность сортов пшеницы мягкой озимой различных экотипов, 2017–2019 гг.

Table 3. The yield of soft winter wheat varieties of various ecotypes, 2017–2019

Название сорта	Оригинатор	Экотип	Урожайность, т/га			
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее
Бирюза, стандарт	Самарский НИИСХ, Краснодарский НИИСХ	Лесостепной волжский	8,32	3,53	2,44	4,76
Дар Зернограда	АНЦ «Донской»	Северокавказский	8,16	3,89	2,23	4,76
Nakhodka	Украина	Лесостепной южный	7,84	3,30	2,61	4,58
Виктория Одесская	Украина	Степной южный	6,94	3,34	2,13	3,43
Одесская 267	Украина	Степной южный	7,53	3,19	2,63	4,45
Фантазия одесская	Украина	Степной южный	9,05	3,45	2,35	4,95
Spektr	Беларусь	Северорусский	8,53	1,40	0,00	3,31
Navina	Беларусь	Северорусский	8,85	1,39	0,00	3,41
Culver	США	Североамериканский	7,74	3,18	2,65	4,52
KS92WGRC-36	США	Североамериканский	6,33	3,35	1,28	3,65
НСР ₀₅			0,45	0,25	0,3	

на 6 дней позднее, чем в засушливых условиях 2018 г. Сорта лесостепной волжской экологической группы выколашиваются в благоприятных условиях на 4 дня, в засушливых — на 2 дня позднее сортов северокавказской экологической группы. Сорта северорусской экологической группы в среднем за 2017–2019 гг. выколашивались на 10 дней позднее сортов северокавказской экологической группы с общей продолжительностью периода 57 дней. Сорта североевропейской экологической группы в зависимости от условий года выколашивались на 3–8 дней позднее сортов северокавказской экогруппы. Сорта североамериканской и лесостепной южной экологической группы по срокам колошения между собой различаются на 1–2 дня с продолжительностью периода 48–49 дней, превышающей таковую сортов северокавказской экогруппы на 1–2 дня. Продолжительность вегетационного периода является важным фактором, определяющим стабильность урожайности сортов озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья.

Урожайность сортов различных экологических групп показана в таблице 2. Из данных таблицы 2 следует, что урожайность сортов пшеницы мягкой озимой зависит от условий года и эколого-географического происхождения. В благоприятных условиях 2017 г. сорта северокавказской, степной южной украинской, лесостепной волжской, северорусской экологических групп сформиро-

вали урожайность 7,06; 7,43; 7,24; 7,08 т/га (НСР₀₅ — 0,45 т/га). В составе экологических групп урожайность между изученными сортами существенно различались. Пределы варьирования урожайности по северокавказской экогруппе составили 6,21–8,51 т/га, по степной южной украинской — 6,36–9,05 т/га, по лесостепной волжской — 6,47–8,32 т/га, по северорусской — 5,70–8,85 т/га, по североамериканской — 6,0–7,74 т/га.

Максимальную в опыте урожайность сформировали отдельные сорта степной южной украинской экогруппы — 9,05 т/га, северорусской экогруппы — 8,85 т/га, северокавказской экогруппы — 8,51 т/га, лесостепной волжской экогруппы — 8,32 т/га, минимальную — североевропейской экогруппы — 4,24 т/га. В условиях среднемноголетнего запаса продуктивности влаги в метровом слое почвы 135 мм и засухи периода «колошение — созревание» (ГТК = 0,1) в 2018 г. средняя урожайность сортов северокавказской, лесостепной южной украинской, степной южной украинской, лесостепной волжской экогрупп по сравнению с урожайностью в 2017 г. снизилась в 2,1; 2,1; 2,4; 2,2 раза. Средняя урожайность сортов северорусской экогруппы в 2018 г. снизилась по сравнению с урожайностью в 2017 г. в 4,1 раза, сортов североамериканской экогруппы — в 2,3 раза, сортов североевропейской экогруппы — в 2,6 раза. Во всех экологических группах различие сортов по урожайности оценивается в 1,7–2 раза. Максимальная

урожайность отдельного сорта северокавказской экогруппы — 4,11 т/га, минимальная — 2,44 т/га, лесостепной южной украинской — 3,73 т/га и 1,66 т/га, степной южной украинской — 3,8 т/га и 2,03 т/га, лесостепной волжской — 3,95 т/га и 2,75 т/га, центральноевропейской — 3,84 т/га и 1,62 т/га, североамериканской — 3,35 т/га и 1,62 т/га. Приведенные данные убедительно свидетельствуют о значительных резервах повышения урожайности озимой пшеницы за счет использования сортов с высоким потенциалом продуктивности в условиях абиотического стресса северокавказской, лесостепной южной украинской, степной южной украинской, лесостепной волжской экогрупп.

В экстремальном по влагообеспеченности 2019 г. средняя урожайность сортов северокавказской экогруппы по сравнению с урожайностью в 2017 г. снизилась в 3,1 раза, лесостепной южной украинской — в 3,1 раза, степной южной украинской — в 3,6 раза, лесостепной волжской — в 2,7 раза, северорусской — в 17,3 раза.

Лучшие сорта северокавказской экогруппы сформировали высокую урожайность — 4,53 т/га, лесостепной волжской — 3,91 т/га. В экстремальных условиях Среднего Поволжья позднеколосьящиеся сорта северорусской экологической группы резко снижают урожайность. Корреляционная взаимосвязь между урожайностью и продолжительностью периода «возобновление весенней вегетации — колошение» в 2019 г. отрицательная ($r = -0,80$, $P_{0,01}$), в 2017 г. отсутствует. Урожайность лучших сортов пшеницы мягкой показана в таблице 3. Из данных таблицы 3 следует, что в 2017 г. ряд сортов сформировали рекордную за всю историю возделывания озимой пшеницы в Среднем Поволжье урожайность: Фантазия одесская (Украина) — 9,05 т/га, Navina (Беларусь) — 8,85 т/га, Бирюза (Россия) — 8,32 т/га, Дар Зернограда (Россия) — 8,16 т/га. В 2018 г. максимальную урожайность — 3,89 т/га. На уровне стандарта сорта Бирюза урожайность сортов Nakhodka (Украина) — 3,30 т/га, Виктория одесская (Украина) — 3,34 т/га, Фантазия одесская (Украина) —

3,45 т/га, KS92WGRC-36 (США) — 3,35 т/га. Урожай стандарта — 3,53 т/га, НСР_{0,05} — 0,25 т/га.

В экстремальном 2019 г. урожайность на уровне стандарта сорт Бирюза сформировали: Одесская 267 (Украина) — 2,63 т/га, Nakhodka (Украина) — 2,61 т/га, Culver (США) — 2,65 т/га. Сорта Spekr (Беларусь), Navina (Беларусь) урожай зерна не сформировали из-за засухи. В среднем за три года испытания по урожайности выделились: Бирюза (Россия) — 4,76 т/га, Дар Зернограда (АНЦ «Донской») — 4,76 т/га, Фантазия одесская (Украина) — 4,95 т/га, Culver (США) — 4,52 т/га, Nakhodka (Украина) — 4,58 т/га.

Выводы

В результате проведенных исследований установлена отрицательная корреляционная взаимосвязь урожайности с длиной периода «возобновление весенней вегетации — колошение» в острозасушливый год ($r = -0,80$, $P_{0,01}$) и отсутствие взаимосвязи в благоприятный год. Урожайность сортов пшеницы мягкой озимой экологогеографических групп зависит от метеорологических условий года. В условиях благоприятного увлажнения средняя урожайность сортов северокавказской, степной южной (украинской), лесостепной волжской, северорусской экологических групп — 7,67, 7,43, 7,24, 7,08 т/га соответственно. В условиях засухи периода «колошение — созревание» (ГТК = 0,1–0,2) урожайность лучших сортов северокавказской экогруппы — 4,11–4,53 т/га, лесостепной волжской — 3,95–3,91 т/га, лесостепной южной (украинской) — 3,73–2,76 т/га, степной южной (украинской) — 3,80–2,80 т/га. Резко снизили урожайность (0,0–1,18 т/га) сорта северорусской экологической группы (Беларусь), отличающиеся продолжительным периодом до колошения. Выделены источники продуктивности для целенаправленного использования в селекционном процессе: Бирюза (Россия), Дар Зернограда (АНЦ «Донской»), Фантазия одесская (Украина), Одесская 267 (Украина), Culver (США).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Беспалова Л.А. Развитие генофонда как главный фактор третьей зеленой революции в селекции пшеницы // Вестник Российской академии наук. -2015.-Том 85.-№1.-с.9-11
- 2 Грабовец А.И., Фоменко М.А. Селекция пшеницы при усилении засух // Российская сельскохозяйственная наука. -2016.-№5.-с.3-5.
- 3 Грабовец А.И., Фоменко М.А. Роль коадаптации при селекции на адаптивность и продуктивность в условиях флуктуации климата // Российская сельскохозяйственная наука. -2017.-№4.-с.9-12.
- 4 Гончаренко А.А. Экологическая устойчивость сортов зерновых культур и задачи селекции // Зерновые хозяйство России. - 2016.-N2 (44).-с.31-36.
- 5 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. Агропромиздат – 5-е перераб. и доп. М., 1985. 351 с.
- 6 Митрофанова О.П., Хакимова А.Г. Новые генетические ресурсы в селекции пшеницы на увеличение содержания белка в зерне // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2016.-20(4).-с.545-554
- 7 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. -М.: «Колос», 1985.-Вып.1. 267с.
- 8 Якубцинер М.М. Экологические группы сортов яровой и озимой пшеницы // Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. – М.: «Колос», 1966. - с. - 43-50.

ОБ АВТОРАХ:

Сухоруков Андрей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Сухоруков Александр Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

REFERENCES

- 1 Bepalova L. A. Development of the gene pool as the main factor of the third green revolution in wheat breeding // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. -2015.-Volume 85.-No. 1.-p. 9-11
- 2 Grabovets A. I., Fomenko M. A. wheat breeding in case of increasing droughts // Russian agricultural science. -2016.-no. 5.-p. 3-5.
- 3 Grabovets A. I., Fomenko M. A. the role of coadaptation in selection for adaptability and productivity under climate fluctuations // Russian agricultural science, 2017, no. 4, pp. 9-12.
- 4 Goncharenko A. A. ecological stability of varieties of grain crops and problems of selection // Grain economy of Russia. -2016.-N2 (44).-p. 31-36.
- 5 Dospekhov B. A. methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. Agropromizdat – 5th edition. and add. M., 1985. 351 p.
- 6 Mitrofanova O. P., Khakimova A. G. New genetic resources in wheat breeding to increase the protein content in grain // Vavilov journal of genetics and plant breeding. - 2016.-20(4).-p. 545-554
- 7 methods of state variety testing of agricultural crops. -M.: "Kolos", 1985.-Issue 1. 267c.
- 8 Yakubtsiner M. M. Ecological groups of varieties of spring and winter wheat // guidelines for testing agricultural crops. – M.: "Kolos", 1966. - p. - 43-50.

ABOUT THE AUTHORS:

Suhorukov Andrey Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Suhorukov Aleksandr Fedorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher

УДК 635.65(470.57)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69>

Оригинальное исследование/Original research

**Нурлыгаянов Р.Б.,
Исламгулов Д.Р.,
Гиниятова Ф.Ф.,
Зайнагабдинов А.Ф.**

ФГБОУ «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34
E-mail: razit2007@mail.ru

Ключевые слова: зернобобовые культуры, урожайность, площади посевов, горох, вика озимая, нут, соя

Для цитирования: Нурлыгаянов Р.Б., Исламгулов Д.Р., Гиниятова Ф.Ф., Зайнагабдинов А.Ф. Зернобобовые культуры в Республике Башкортостан. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 64–69.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69>**Конфликт интересов отсутствует**

**Razit B. Nurylgayanov,
Damir R. Islamgulov,
Fanzilya F. Giniyatova,
Aigiz F. Zainagabdinov**

FSBEI of HE "Bashkir State Agrarian University", 450001, Ufa, 50-letiya Oktyabrya st., 34
E-mail: razit2007@mail.ru

Key words: leguminous crops, yield, crop areas, peas, winter vetch, chickpeas, soybeans

For citation: Nurylgayanov R.B., Islamgulov D.R., Giniyatova F.F., Zainagabdinov A.F. Leguminous crops in the Republic of Bashkortostan. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 64–69. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69>**There is no conflict of interests**

Зернобобовые культуры в Республике Башкортостан

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Зернобобовые культуры являются источником дешевого белка. Важность возделывания зернобобовых культур на планетарном уровне в целях борьбы с голоданием части населения планеты обозначил 2016 год, объявленный международным годом зернобобовых культур. В Республике Башкортостан основной зернобобовой культурой является горох. В последние годы в регионе выращиваются другие зернобобовые культуры, такие как вика, соя, нут, кормовые бобы, которые играют значительную роль в производстве белка на продовольственные и кормовые цели.

Результаты. В связи с ростом производства азотных минеральных удобрений в России начали сокращаться площади зернобобовых культур как источника биологического азота, проблему представляют низкая продуктивность и сложность технологии возделывания. Двухфазная уборка смеси озимой вики с озимой рожью повышает урожайность зерна озимой вики на 0,51 т/га, содержание белка — на 1,8% в сравнении с прямым комбайнированием. Наибольшая высота нижнего боба у растений сои формируется при посеве с шириной междурядий 70 см в результате внутривидовой конкуренции. Обработка семян нута с биологическим препаратом Ризоторфин Б повышает урожайность зерна на 0,27 т/га при рентабельности производства 151,6%.

Leguminous crops in the Republic of Bashkortostan

ABSTRACT

Relevance. Legumes are a source of cheap protein. The importance of the cultivation of leguminous crops at the planetary level in order to combat the starvation of a part of the world's population was marked by the year 2016, declared the International year of leguminous crops. In the Republic of Bashkortostan the main leguminous crop is peas. In recent years other leguminous crops have been growing in the region, such as vetch, soy, chickpeas, and forage beans, which play a significant role in the production of protein for food and feed purposes.

Results. Due to the increase in the production of nitrogen mineral fertilizers in Russia, the area of leguminous crops as a source of biological nitrogen began to decrease, another problems are low productivity and complexity of cultivation technology. Two-phase harvesting of a mixture of winter vetch with winter rye increases the yield of winter vetch grain by 0.51 t/ha, the protein content — by 1.8% in comparison with direct harvesting. The highest height of the lower bean in soybean plants is formed when sowing with a row spacing width of 70 cm as a result of intraspecific competition. Processing chickpea seeds with the biological preparation Rizotorfin B increases grain yield by 0.27 t/ha with a production profitability of 151.6%.

Поступила: 12 июля
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 12 July
Revised: 22 September
Accepted: 10 september

Введение

Огромное внимание зернобобовым культурам на мировом масштабе связано с надеждой разрешить назревший вопрос по проблемам хронического голодания части населения земного шара, которая составляет свыше 800 млн человек. Еще два миллиарда страдают от нехватки в рационе питания одного или более питательных микроэлементов [1]. Решение данной проблемы на планете в XXI веке требует увеличения количества и качества продуктов питания наряду с обеспечением устойчивости, эффективности и безопасности их производства, и ведущее место принадлежит производству растительного белка, источником которого являются бобовые культуры. Зернобобовые культуры также способствуют адаптации к изменению климата и смягчению его последствий, повышению плодородия почвы и продуктивности последующих культур в севообороте [2].

В семенах зернобобовых культур содержание белка составляет 25–30%, а у сои и люпина — до 35–45%. Зернобобовые культуры не только обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур. В семенах многих бобовых содержится большое количество жира: у сои — 16–27%, у нута — около 55%, что повышает кормовую ценность этих культур [3]. Зернобобовые культуры используют в качестве компонента однолетних трав на зеленую массу и сено. В мире развивается не только торговля зерном, маслосеменами, но и сеном, ежегодный оборот которых составляет примерно 9 млрд долл. [4].

В довоенные годы в СССР посевные площади зернобобовых культур составляли свыше 2,3 млн га и выполняли основную роль в повышении плодородия почвы и урожайности зерновых культур. Бобовые культуры рассматривались как источник азота в почве, о чем всегда напоминал академик В.Р. Вильямс, сравнивая их с подземными заводами азотных удобрений [5]. Однако к концу 1950-х годов в стране началось сокращение площадей посевов зернобобовых культур, особенно в Российской Федерации — на 41%, и в 1959 г. составили лишь 961,1 тыс. га [6]. Основной причиной сокращения посевных площадей зернобобовых культур явилась низкая технология возделывания, большие потери при уборке урожая, а также постепенный рост производства и поставки минеральных удобрений промышленного производства. Биологический азот уступил свое место промышленному производству. Первостепенной задачей государства являлось обеспечение населения зерном и хлебом, а урожайность зернобобовых культур оставалась низкой.

Наиболее распространенной из зерновых бобовых культур является горох (*Pisum sativum* L.), его возделывают практически во всех сельскохозяйственных районах страны. Республика Башкортостан является одним из крупных регионов по производству зерна гороха. Это связано с тем, что в Чилиминской селекционной станции широко развернулась селекция гороха под руководством профессора В.Х. Хальгиндина, начатая в середине XX века. Башкирские сорта гороха широко возделывались на огромных площадях в разных регионах страны. В этот период начался новый подъем в возделывании гороха. Если в 1959 году культура занимала всего 18,6 тыс. га и в 1960 г. — 33 тыс. га, то в 1962 г. посевные площади были увеличены до 128,8 и в 1963 г. — до 328 тыс. га, а в середине 1970-х годов горох занимал 10,2% в структуре сельскохозяйственных культур на пашне [7]. Горох стали широко возделывать как парозанимающую культуру [8]. Переход народного хозяйства в рыночную

экономику, отсутствие государственного заказа на зерно гороха, сокращение поголовья скота стали основными причинами резкого сокращения площадей культуры в регионе. В 2020 году площади возделывания гороха составили 55,6 тыс. га или 3,2% от структуры зерновых и зернобобовых культур при урожайности зерна на уровне 21,9 ц/га [9].

После гороха ведущей зернобобовой культурой является вика. В хозяйствах Республики Башкортостан возделываются яровая (*Vicia sativa* L.) и озимая формы (*Vicia villosa* Roth.). Озимая вика в смеси с озимыми злаками возделывается на зеленый корм, зерносенаж и зернофураж [10]. Смесь озимой вики с озимой рожью успешно возделывается в хозяйствах Мишкинского, Татышлинского, Илишевского, Федоровского района. Здесь проблемой является посев озимой вики массовых репродукций. Данная проблема характерна и для других культур [11]. В республике необходимо создать первичное семеноводство районированных сортов озимой вики. Аналогичная ситуация с возделыванием яровой вики. Яровая вика возделывается прежде всего на зеленый корм и зерносенаж, особенно в северной и северо-восточной зонах, где кукуруза дает нестабильные урожаи зеленой массы или вообще не возделывается. Яровая вика для хозяйств предуральской и южной лесостепной зон является высокодоходной культурой при возделывании на семена. Велика потребность в семенах яровой вики в других регионах, в частности в Свердловской области и в других регионах, где культура не созревает на семена. Зерно яровой вики также востребовано в пищевой промышленности и как экспортное сырье. В 2019 г. ООО «Шаранагрогаз» Шаранского района экспортировало партию семян яровой вики. Многие хозяйства республики возделывают нерайонированные сорта вики или сорта с массовой репродукцией, что является причиной низкой продуктивности культуры. В 2020 г. площади вики по Республике Башкортостан оставили 40,5 тыс. га при урожайности зерна 19,2 ц/га.

Ценной бобовой культурой в засушливой зоне является нут [12]. В последние годы в хозяйствах республики начали возделывать малораспространенные зернобобовые культуры, такие как нут. Данная культура имеет большой спрос как на внешнем, так и на внутреннем рынках. Однако отсутствие гарантированного покупателя выращенного урожая ограничивает ее нестабильное возделывание. Необходимо создать кластер малораспространенных бобовых культур с единой политикой производства и реализацией выращенного урожая. Нут имеет большую перспективу в хозяйствах предуральской и зауральской степных зон как основная бобовая культура, устойчивая к климатическим условиям территории. Возделывание нута позволит снизить насыщенность севооборотов зерновыми культурами, оптимизировать азотное питание и повысить плодородие почвы.

Прогрессивное развитие животноводства в крупных агрохолдингах (группа компаний «Нерал», «Эко-Нива» и др.), промышленного птицеводства повышают спрос на зерно сои. В мировом земледелии соя рассматривается как основная масличная культура [13]. Производство соевых бобов в хозяйствах республики распространяется низкими темпами, хотя объемы производства культуры в целом по стране расширяются.

Зерно сои является экспортной продукцией. Крупным экспортером сои в мире является Китай. Страна ежегодно закупает до 40 млн т сои. Это — половина всех международных мировых сделок. В последние годы Китай ориентируется на экспорт зерна сои из Российской

Федерации взамен США. Поэтому зерно сои, выращенное в хозяйствах республики, может стать экспортной продукцией в ближайшие годы. В свою очередь Российская Федерация пока не покрывает внутренние потребности зерна, импортирует 1 млн т зерна сои. В мировой структуре производства зерна сои РФ занимает всего 1%.

Таким образом, в ближайшем будущем площади зернобобовых культур в Республике Башкортостан должны наращиваться для производства высокобелкового зерна и кормов на продовольственные и кормовые цели.

Методика

Методология исследования основана на анализе научных публикаций; оценке природно-климатических и почвенных условий; постановке полевого эксперимента, проведении наблюдений и лабораторных анализов; статистической обработке полученных экспериментальных данных и их анализе. В исследовании использованы общепринятые методики и ГОСТы.

Для решения поставленных задач проводили полевые опыты, лабораторный анализ качества семян и статистический анализ экспериментальных данных.

Полевой опыт 1. Влияние способа и срока уборки на урожайность и качество зерна озимой вики в смешанных посевах. Схема полевого опыта:

1. Прямая уборка смеси при влажности зерна опорной культуры 14%.
2. Подбор валков, скошенных при влажности зерна опорной культуры 30%;
3. Подбор валков, скошенных при влажности зерна опорной культуры 20%.

Полевой опыт 2. Влияние ширины междурядий на высоту нижнего боба сои. Схема полевого опыта:

- 1) ширина междурядья — 15 см;
- 2) ширина междурядья — 30 см;
- 3) ширина междурядья — 45 см;
- 4) ширина междурядья — 70 см.

Полевой опыт 3. Влияние Ризоторфина Б на урожайность зерна нута. Схема полевого опыта:

1. Семена без обработки.
2. Семена с обработкой Ризоторфином Б.

Полевые опыты проводили в южной лесостепной, предуральской и зауральской степной зонах Республики Башкортостан. Технология возделывания малораспространенных бобовых культур (соя, вики, нута и кормовых бобов) — общепринятая для зоны [14].

Результаты

В условиях предуральской степной зоны Республики Башкортостан способы и сроки уборки озимых культур повышают урожайность зерна, в частности озимой вики.

Растения озимой вики продолжают вегетировать, несмотря на созревание нижних бобов. При прямом комбайнировании смеси в фазе полной спелости зерна опорной культуры озимой ржи с влажностью 14% доля озимой вики в общей массе составила 35% с урожайностью зерна 0,92 т/га. Доля ржи в смеси составила 65% с урожайностью зерна 1,70 т/га.

При скашивании смеси на валки при влажности зерна опорной

культуры 30% урожайность зерносмеси составила 2,86 т/га, что на 0,24 т/га выше, чем на контроле. Повышение урожайности зерна происходит за счет увеличения урожайности доли озимой вики в зерносмеси. Скашивание растений озимой вики прекращает поступление элементов минерального питания в растения из корневой системы; начинается отток питательных веществ из нижних частей в семена, что обеспечивает прибавку урожайности культуры на 0,28 т/га, зерносмеси — на 2,4 ц/га. В данном варианте урожайность зерна озимой вики повысилась на 0,28 т/га.

Подбор валков, скошенных при влажности зерна опорной культуры озимой ржи 20%, обеспечил урожайность смеси 3,14 т/га, на 0,51 т/га выше, чем в контрольном варианте. В данном варианте доля озимой вики составила 43,0%, что выше на 8,0% контроля. Урожайность зерна озимой вики составила 1,53 т/га. Снижение урожайности зерна озимой ржи, видимо, происходило за счет снижения потока питательных веществ в зерно после скашивания, по сравнению с нахождением растений на корню (таблица 1).

Выход белка повышается за счет увеличения доли озимой вики в зерносмеси. Также содержание белка повышается в зерне озимой ржи — от 11,5 до 12,6. При раздельной уборке на валках происходит более интенсивный отток питательных веществ в генеративный орган (зерно). Данное явление более выражено у озимой вики. Одновременно с повышением урожайности, точнее, с завершением поступления воды и минеральных элементов из корневой системы, все питательные вещества накапливаются в зерне. Поэтому содержание белка повышается в сравнении с контрольным вариантом (уборка на корню) на 2%. Валовой выход белка с одного гектара повысился на 0,1432 т/га. За счет повышения белковости зерна ржи выход белка также повысился на 0,0061 т/га. Среднее содержание белка в зерносмеси по вариантам полевого опыта повысилось на 14,5–16,3% (таблица 2).

Потери при уборке сои зависят от погодных условий, сорта, способов уборки, от используемой техники; возможны и другие незапланированные человеческие факторы. Обычно в условиях производства из-за низкой высоты нижнего боба допускаются потери за счет недобора режущим аппаратом комбайна (рисунок 1).

В производственных условиях товаропроизводители сеют сою на семена различными способами — рядовым и широкорядным. Преимущество рядового посева заключается в более оптимальном размещении семян за единицу площади питания. Растения более благопри-

Таблица 1. Урожайность озимых культур в бинарных посевах при разных сроках и способах уборки (среднее, 2018–2020 гг.)

Table 1. Yield of winter crops in binary planting at different terms and methods of harvesting (average, 2018–2020)

Сроки и способы уборки	Смесь, т/га	Доля озимой ржи		Доля озимой вики	
		%	т/га	%	т/га
1. Однофазная уборка при влажности зерна опорной культуры 14%	2,62	65,0	1,70	35,0	0,92
2. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 30%	2,86	58,9	1,66	41,1	1,20
3. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 20%	3,13	57,0	1,60	43,0	1,53
НСР ₀₅	0,16	–	0,11	–	0,09

ятно распределяются в агроценозе. При этом имеются ряд недостатков: при сильно засоренных посевах необходимо проводить гербицидную обработку. Растения развиваются без внутривидовой конкуренции, свободно разветвляются, нижний боб находится ближе к поверхности почвы. В среднем в наших исследованиях высота нижнего боба сорта СибНИИК-315 составила 5–6 см. Данная высота при уклоне поверхности 1–3° не полностью захватывается режущим оборотом комбайна и допускаются потери урожайности в виде недобора сформированного урожая.

При увеличении ширины междурядий на 30 см начинается внутривидовая конкуренция растений сои — борьба за свет. В результате у растений начинает удлиняться расстояние междоузлий и соответственно высота нижнего боба, т.к. цветок сои закладывается в междоузлиях растений. В наших исследованиях при ширине междурядий 30 см высота нижнего боба поднялась до 7–9 см. В данной высоте снижается недобор урожая семян сои, но исключается использование междурядной обработки почвы. При склонах 3° повышаются потери зерна в виде недобора нижнего боба.

При ширине междурядий 45 см повышается внутривидовая конкуренция растений, что в итоге поднимает нижний боб на высоту 10–12 см. Однако при данной высоте не полностью исключаются потери зерна за счет недобора нижнего боба.

Наибольшая высота нижнего боба растений сои была обеспечена при посеве с шириной междурядий 70 см. При данной ширине была отмечена наибольшая внутривидовая конкуренция растений сои, что сказывалось стремлением растений увеличить высоту. При данной ширине создаются условия для двукратной междурядной обработки почвы, что не только уничтожает сорняков в агроценозе, но и улучшает водно-воздушные режимы почвы, которые активизируют деятельность симбиотического аппарата клубеньковых бактерий. При данной ширине междурядий получена высота нижнего боба на уровне 15–17 см, что полностью обеспечивает срез и не допускает потерь в виде недобора нижнего боба (таблица 3).

В Республике Башкортостан наиболее благоприятные зоны для возделывания нута — предуральская степь, зауральская степь, часть южной лесостепи.

Нут сравнительно нетребователен к предшественникам. Главное условие при его размещении — это отсутствие на поле многолетних сорняков. Лучшими предшественниками для нута являются озимая рожь и пшеница, яровые зерновые культуры. При возделывании нута в новых местах произрастания необходимо дополнительно заражать почву клубеньковыми штаммами бактерий за счет протравливания семенного материала в целях получения наибольшей продуктивности растений за счет симбиотического азота.

В период исследований нута наблюдали наступление фенологических фаз развития растений нута и продолжительность междоузлий периодов.

Междоузлий периоды зависят от абиотических факторов и погодных условий вегетационного периода. Посев нута в 2020 году проводился 20 мая. Благоприятные условия обеспечили появление полных всходов через

Таблица 2. Содержание и выход белка в бинарных посевах озимой ржи с озимой викой (2018–2020 гг.)

Table 2. Protein content and yield in binary planting of winter rye with winter vetch (2018–2020)

Сроки и способы уборки	Смесь		Озимая рожь		Озимая вика	
	%	т/га	%	т/га	%	т/га
1. Однофазная уборка при влажности зерна опорной культуры 14%	14,5	0,3804	11,5	0,1955	20,1	0,1849
2. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 30%	16,1	0,4589	12,1	0,2009	21,5	0,2580
3. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 20%	16,3	0,5397	12,6	0,2016	22,1	0,3381

Рис. 1. Потери зерна сои при низкой высоте нижнего боба

Fig. 1. Losses of soybean grain at a low height of the lower bean



Таблица 3. Зависимость высоты нижнего боба от расстояния междурядий (2019–2020 гг.)

Table 3. Dependence of the height of the lower bean on the row spacing (2019–2020)

Расстояние междурядий, см	Высота нижнего боба, см
15	5–6
30	7–9
45	10–11
70	15–17

9–11 дней после посева в зависимости от вариантов. Погодные условия вегетационного периода обеспечили своевременное прорастание и прохождение фаз развития растений.

Период до появления всходов с инокуляцией продлился на два дня — без инокуляции он составил 9 дней (29 мая), с инокуляцией — 11 дней (1 июня).

Период от всходов до начала цветения составил 22–24 дня в зависимости от вариантов опыта. Через 20–22 дня после цветения наступила фаза зеленой спелости.

В период наступления восковой спелости установилась повышенная температура воздуха, поэтому данный период (от начала зеленой спелости до восковой) имел одинаковую длину — десять дней. Период «восковая спелость — полная спелость» длился в течение 10–11 дней. Уборку проводили прямым комбайнированием

Таблица 4. Влияние обработки семян с препаратом Ризоторфин Б на межфазный период растений нута (ИП КФХ «Погорелов Ю.В.», 2020 г.)

Table 4. The effect of seed treatment with the preparation Rizotorphin B on the interphase period of chickpea plants (IP KFH "Pogorelov Yu.V.", 2020)

Фазы	Без инокуляции	С инокуляцией	Разница в росте и развитии
Посев	20.05	20.05	0
Всходы	29.05	01.06	2 дня
Начало цветения	30.06	06.06	6 дней
Начало зеленой спелости	20.07	28.07	8 дней
Восковая спелость	31.07	10.08	10 дней
Полная спелость	10.08	21.08	11 дней
Длина вегетационного периода	82	93	11 дней

Таблица 5. Влияние Ризоторфина Б на структуру урожайности семян сои, т/га

Table 5. The effect of Rhizotorphin B on the structure of soybean seed yield, t/ha

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество бобов на 1 м ²	Количество семян в одном бобе	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
Контроль (без обработки)	17,5	15,3	1,2	264	0,85
Обработка семян Ризоторфином Б	18,0	16,3	1,4	273	1,12

Таблица 6. Урожайность и содержание белка зеленой массы кормовых культур (2020 г.)

Table 6. Yield and protein content of green mass of fodder crops (2020)

Культура	Урожайность зеленой массы, т/га	Содержание белка, %	Выход белка, т/га
Кукуруза, гибрид Краснодарский 194 СВ	36,0	8,5	3,08
Кормовые бобы, сорт Сибирские	21,0	13,0	2,92
Кукуруза + кормовые бобы (37,5 + 62,5)	32,0	10,9	3,49

(однофазно). В варианте с обработкой Ризоторфином Б срок созревания продлился на один день.

В целом, как показали наблюдения наших исследований, обработка посевного материала Ризоторфином Б оказалась более эффективной. Длина вегетационного периода (от посева до полной спелости семян) в контрольном варианте составила 81 дней, а на участке с семенами, обработанными Ризоторфином Б, — 93 дня.

Поздний посев нута в хозяйстве обусловлен тем, что растения сильно засоряются ранними яровыми сорняками при посеве в ранние сроки. Нут также отличается от гороха тем, что всходы появляются при установлении тепла в почве. При холодной почве семена находятся в покое и повреждаются почвенными вредителями и болезнями, всходы не дают или дают слабые проростки. При посеве нута в начале третьей декады мая становится возможным проводить допосевное уничтожение всходов ранних яровых сорняков, что дает возможность исключить гербицидную обработку посевов (таблица 4).

Анализ структуры урожайности зерна нута — важный прием оценки развития культурных растений в зависимости от изучаемых факторов, в нашем примере — инокуляции семян Ризоторфином Б.

Структура урожайности зерна позволяет установить закономерности формирования продуктивности растений. Составляющими элементами структуры урожайности зерна являются количество продуктивных растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

В наших исследованиях урожайность семян нута в контрольном варианте составила 0,85 т/га. На момент уборки урожая количество продуктивных растений составляло 17,5 шт./м². В среднем на одном растении сформировалось 15,3 шт. боба. В одном бобе количество семян составило 1,2 шт. Масса 1000 семян была равна 264 г.

Обработка семян биологическим препаратом Ризоторфин Б повысила продуктивность посевов нута. Количество растений на 1 м² увеличилось на 0,5 шт.; бобов в одном растении — на 1,0 шт.; количество семян в одном бобе — на 0,2 шт. Масса 1000 семян повысилась на 0,9 грамма. В итоге на опытном варианте урожайность семян повысилась на 0,27 т/га (таблица 5).

Современные технологии, техническая оснащенность хозяйств и новые сорта с меньшим содержанием вредных веществ в зерне позволяют выращивать кормовые бобы на зерно и зеленый корм. Перспективным приемом является заготовка кормов на основе смешанных посевов кормовых бобов с кукурузой в качестве зеленого корма и сырьевого конвейера для закладки силоса (монокорма).

В наших исследованиях урожайность чистых посевов кукурузы гибрида Краснодарский 194 СВ составила 360 ц/га, кормовых бобов сорта Сибирские — 210 ц/га, смеси кукуруза + кормовые бобы — 320 ц/га. Содержание белка в сухом веществе кормовых бобов составило 13,9%. Содержание белка в сухом веществе кукурузы составило 8,5%. Содержание сухого вещества смеси кукурузы и кормовых бобов составило 10,9%. Выход белка с одного гектара составил: по кукурузе — 3,08 т/га, по кормовым бобам — 29,2 т/га, смешанных посевов кукурузы с кормовыми бобами — 3,49 т/га (таблица 6).

Выводы

Скашивание валков смеси озимой вики с озимой рожью при влажности зерна опорной культуры озимой ржи 20% в сравнении с прямым комбайнированием повышает урожайность зерна смеси на 0,51 т/га, содержание белка — на 1,8%.

В целях исключения потери урожайности зерна в виде недобора нижнего боба растений сои необходимо проводить посев с шириной междурядий 70 см. При данном способе можно проводить агротехнические способы борьбы с сорняками без применения средств химической защиты растений и улучшить водно-воз-

душный режим почвы для активизации клубеньковых бактерий сои.

Обработка семян нута биологическим препаратом Ризоторфин Б увеличила вегетационный период растений на 11 дней и повысила продуктивность растений. Урожайность зерна нута повысилась на 0,27 т/га при рентабельности производства 151,6%.

Смешанные посевы кукурузы с бобовыми компонентами позволяют получить больше выхода белка на единицу площади пашни в сравнении с одновидовыми посевами. Наибольший сбор белка с 1 га был собран в смешанном посеве — 3,49 т/га, что выше в сравнении с кукурузой в чистом посеве на 0,41 т/га, с кормовыми бобами — на 0,57 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зернобобовые России. – Москва: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций, 2017. – 77 с.
2. Международный год зернобобовых завершается с призывом к действию // <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/mezhdunarodnyi-god-zernobobovyh-zavershaetsja-prizyvom-k-deistviyu.html>. Режим доступа 25.04.2021.
3. Технология возделывания полевых культур. Учебное пособие / Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, Э.Р. Даутова, К.Р. Исмагилов. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2020. – 176 с.
4. Рынок кормов перестраивается из-за удорожания зерна // *Аграрная наука*. – 2021. – №2. – С.40-41.
5. Вильямс В.Р. Почвоведение: Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. 5-е изд. – Москва: Сельхозгиз, 1946. – 456 с.
6. Осипова Н. Значение, распространение и урожайность зерновых бобовых культур / Н. Осипова // *Зерновые бобовые культуры*. – М.: ОГИЗ, 1960. – С. 3-19.
7. Хангильдин В.Х. Производство зернобобовых культур в Башкирской АССР / В.Х. Хангильдин // *Технология производства зернобобовых культур*. – Москва: Колос. – С.52-56.
8. Бахтизин Н.Р. Некоторые вопросы агротехники гороха на занятых парах в Башкирии / Н.Р. Бахтизин // *Труды межвузовской научной конференции по районированию и приемам возделывания зернобобовых культур на востоке лесостепной полосы*. – Казань, 1964. – С.59-71.
9. Гиниятова Ф.Ф. Производство малораспространенных зернобобовых культур в Республике Башкортостан / Ф.Ф. Гиниятова, А.Ф. Зайнагабдинов, Р.Б. Нурлыгаянов // *Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зернобобовых культур. Материалы Международной научно-практической конференции*. – Ульяновск, 2020. – С. 260-265.
10. Нурлыгаянов Р.Б. Озимая вика / Р.Б. Нурлыгаянов. – Уфа: БГАУ, 2019. – 87 с.
11. Отечественная селекция должна идти в ногу с бизнесом // *Аграрная наука*. – 2020. – №4. – С.53-54..
12. Нурлыгаянов Р.Б. Перспективы возделывания нута в Республике Башкортостан / Р.Б. Нурлыгаянов, К.Р. Исмагилов, Ю.В. Погорелов // *Устойчивое развитие территорий: теория и практика*. – Сибай, 2020. – С.199-201.
13. Нурлыгаянов Р.Б. Перспективы возделывания сои в Республике Башкортостан / Р.Б. Нурлыгаянов, Ф.Ф. Гиниятова // *Аграрная наука – сельскому хозяйству*. – Барнаул, 2019. – Книга 3. – С.234-235.
14. Технология возделывания сои, вики, нута и кормовых бобов в Республике Башкортостан / Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, И.Р. Хадыев, Х.М. Сафин, Р.Р. Абдулвәлеев, К.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, Ф.Ф. Гиниятова. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. – 52 с.

ОБ АВТОРАХ:

Нурлыгаянов Разит Баязитович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Исламгулов Дамир Рафаэлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Гиниятова Фанзиля Фаниловна, аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Зайнагабдинов Айгиз Фаилович, аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Смешанные посевы кукурузы с кормовыми бобами обеспечивают содержание белка в зеленой массе на уровне 10,9%, что выше на 2,4% чистых посевов кукурузы. Сбор белка на 1 га составил 3,49 т, что больше чистого посева кукурузы на 0,41 т и кормовых бобов — на 0,57 т.

В Республике Башкортостан малораспространенные зернобобовые культуры имеют большую перспективу для производства высокобелковой продукции растениеводства. Они позволяют снизить насыщенность посевов зерновыми злаковыми культурами, повысить плодородие почвы за счет накопления биологического азота путем усвоения молекулярного азота из почвенного азота и вовлечения его в биологический круговорот.

REFERENCES

1. Legumes of Russia. - Moscow: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017. - 77 p.
2. The International Year of Legumes ends with a Call to Action // <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/mezhdunarodnyi-god-zernobobovyh-zavershaetsja-prizyvom-k-deistviyu.html>. Access mode 25.04.2021.
3. Technology of cultivation of field crops. Textbook / R. R. Ismagilov, R. B. Nurlygayanov, E. R. Dautova, K. R. Ismagilov. - Ufa: Bashkir State University, 2020. - 176 p.
4. The feed market is being rebuilt due to the rise in the price of grain. - 2021. - No. 2. - p. 40-41.
5. Williams V. R. Pochvovedenie: Arable farming with the basics of soil science / V. R. Williams. 5th ed. - Moscow: Selkhozgiz, 1946. - 456 p.
6. Osipova N. Significance, distribution and yield of grain legumes / N. Osipova // *Grain legumes*. - M.: OGIZ, 1960. - p. 3-19.
7. Hangildin V. Kh. Production of legumes in the Bashkir ASSR / V. Kh. Hangildin // *Technology of production of legumes*. - Moscow: Kolos. - Pp. 52-56.
8. Bakhtizin N. R. Some questions of agrotechnics of peas on occupied pairs in Bashkiria / N. R. Bakhtizin // *Proceedings of the interuniversity scientific conference on zoning and methods of cultivation of leguminous crops in the east of the forest-steppe zone*. - Kazan, 1964. - p. 59-71.
9. Giniyatova F. F. Production of low-spread leguminous crops in the Republic of Bashkortostan / F. F. Giniyatova, A. F. Zainagabdinov, R. B. Nurlygayanov // *Fundamental bases and applied solutions of actual problems of cultivation of leguminous crops. Materials of the International Scientific and Practical Conference*. - Ulyanovsk, 2020. - p. 260-265.
10. Nurlygayanov R. B. Winter vetch / R. B. Nurlygayanov. - Ufa: BGAU, 2019. - 87 p.
11. Domestic selection should keep up with business // *Agrarian science*. - 2020. - No. 4. - p. 53-54..
12. Nurlygayanov R. B. Prospects of chickpea cultivation in the Republic of Bashkortostan / R. B. Nurlygayanov, K. R. Ismagilov, Yu. V. Pogorelov // *Sustainable development of territories: theory and practice*. - Sibay, 2020. - p. 199-201.
13. Nurlygayanov R. B. Prospects of soybean cultivation in the Republic of Bashkortostan / R. B. Nurlygayanov, F. F. Giniyatova // *Agrarian science-agriculture*. - Barnaul, 2019. - Book 3. - p. 234-235.
14. Technology of cultivation of soy, vetch, chickpeas and fodder beans in the Republic of Bashkortostan / R. R. Ismagilov, R. B. Nurlygayanov, I. R. Khadyev, H. M. Safin, R. R. Abdulvaleev, K. R. Ismagilov, B. G. Akhiyarov, F. F. Giniyatova. - Ufa: Bashkir State University, 2019. - 52 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Nurlygayanov Razit Bayazitovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

Islamgulov Damir Rafaelovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

Giniyatova Fanzilya Fanilovna, post-graduate student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

Zainagabdinov Aigiz Failovich, Post-graduate student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

УДК 633.31:631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-70-73>

Оригинальное исследование/Original research

Игнатьев С.А.,
Регидин А.А.,
Кравченко Н.С.,
Горюнов К.Н.

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «АНЦ «Донской», 347740,
г. Зерноград, Научный городок, 3
E-mail: mnogoletnie.travy@mai.ru

Ключевые слова: люцерна, признак, уро-
жайность семян, адаптивность, стабильность,
отзывчивость

Для цитирования: Игнатьев С.А., Регидин А.А., Кравченко Н.С., Горюнов К.Н. Параметры экологической адаптивности сортообразцов люцерны по признаку «урожайность семян» в условиях Ростовской области. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 70–73.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-70-73>**Конфликт интересов отсутствует**

Stanislav A. Ignatiev,
Andrey A. Regidin,
Nina S. Kravchenko,
Kirill N. Goryunov

Federal state budgetary scientific institution "ARC
"Donskoy", 347740, Zernograd,
Nauchny Gorodok, 3
E-mail: mnogoletnie.travy@mai.ru

Key words: alfalfa, trait, seed productivity,
adaptability, stability, response

For citation: Ignatiev S.A., Regidin A.A., Kravchenko N.S., Goryunov K.N. Ecological adaptability parameters of the alfalfa varietal samples according to the trait "seed productivity" in the Rostov region. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 70–73. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-70-73>**There is no conflict of interests**

Параметры экологической адаптивности сортообразцов люцерны по признаку «урожайность семян» в условиях Ростовской области

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Адаптивная селекция растений рассматривается как эффективное и доступное средство, которое позволит создать сорта, слабо реагирующие на возникающие неблагоприятные условия при их проявлении.

Методы. Изучение образцов люцерны проводилось на опытном поле «АНЦ «Донской». Объектами исследований послужили сортообразцы из коллекции ВИГРР (11 образцов из США, 16 — из Канады, 2 — из Франции, 1 — из Перу).

Результаты. Оценка сортообразцов люцерны по некоторым параметрам экологической пластичности по признаку «урожайность семян» показала, что сортообразцы из данной коллекции по-разному отзывались на изменения экологических условий их выращивания. Генотипы К-32783, К-42684, К-42685, К-48773, К-48774, К-48775, К-42694, К-45119, К-45715, К-47800, К-47801, К-47802, К-47803, К-47804, К-39978 и К-42712 имели $b_i < 1$ и слабо отзывались на изменение условий выращивания, имея стабильную, хотя и не очень высокую, урожайность семян. Устойчивостью к стрессовым условиям выделились образцы К-32783, К-42694, К-47801 и К-42712. Генетически гибкими образцами, «компенсаторная способность» которых больше соответствует факторам среды, оказались К-50545 и К-50561. Коэффициент стабильности урожайности (σ_d^2) в сравнении со стандартом выше у генотипов К-43272, К-50545 и К-50561.

Ecological adaptability parameters of the alfalfa varietal samples according to the trait "seed productivity" in the Rostov region

ABSTRACT

Relevance. Adaptive plant breeding is considered an effective and affordable tool that allows to develop varieties that are weakly responsive to the emerging unfavorable conditions.

Methodology. The current study of the alfalfa samples was carried out on the experimental plots of the ARC "Donskoy". The objects of research were the varieties of the ARIPGR (VIR) collection (11 samples from the USA, 16 samples from Canada, 2 samples from France, 1 sample from Peru).

Results. Estimation of the alfalfa varietal samples according to some ecological adaptability parameters according to the trait "seed productivity" showed that the varietal samples from this collection respond differently to the environmental changes in their cultivation. The genotypes K-32783, K-42684, K-42685, K-48773, K-48774, K-48775, K-42694, K-45119, K-45715, K-47800, K-47801, K-47802, K-47803, K-47804, K-39978 and K-42712 had $b_i < 1$ and hardly responded to the changes in growing conditions, and they had stable, although not very high, seed productivity. There have been identified the samples K-32783, K-42694, K-47801 and K-42712 that demonstrated their resistance to stress conditions. The samples K-50545 and K-50561 turned out to be genetically flexible, their "compensatory ability" better corresponded to the environmental factors. The genotypes K-43272, K-50545 and K-50561 were characterized with higher coefficient (σ_d^2) of the productivity stability in comparison with the standard variety.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 27 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 27 September

Введение

При создании новых сортов многолетних бобовых кормовых трав необходимо, чтобы они наравне с высокой кормовой продуктивностью имели стабильную и достаточно высокую семенную продуктивность.

В настоящее время урожайность семян люцерны, даже в благоприятных условиях ее выращивания на семена, остается невысокой. Недостаточная урожайность семян сортов люцерны, допущенных к использованию, сдерживает возможность расширения их посевов [1, 2], а это сказывается на снижении количества и качества полноценных кормов для животноводства [3].

Повышение семенной продуктивности люцерны — важный и сложный процесс. Формирование генеративных органов у люцерны зависит от многих факторов — биологических особенностей сорта (способности его растений производить большое количество жизнеспособной пыльцы) и экологических условий (освещенности растений, оптимальной относительной влажности воздуха и количества влаги в почве, температуры воздуха, обеспеченности элементами питания, наличия опылителей и благоприятных условий для их лета, эффективных мер борьбы с вредителями).

На юге России происходят заметные изменения климата [4, 5, 6]. В этих условиях важнейшей задачей селекции кормовых многолетних трав является создание сортов с высокой устойчивостью и пластичностью к стресс-факторам. Поэтому адаптивная селекция растений рассматривается как эффективное и доступное средство, которое позволит создать сорта, слабо реагирующие на возникающие неблагоприятные условия при их проявлении [7, 8, 9].

Целью данной работы была оценка адаптивных свойств сортообразцов (генотипов) люцерны из коллекции ВИГРР по признаку «урожайность семян».

Методика

Изучение образцов люцерны проводилось на опытном поле «АНЦ «Донской». Объектами исследований послужили сортообразцы из коллекции ВИГРР из США, Канады, Франции и Перу (11, 16, 2, 1 сортообразцов соответственно).

Закладку опыта, полевые учеты и наблюдения проводили согласно Методическим указаниям по изучению коллекции многолетних кормовых трав (1975) и Методическим указаниям по изучению мировой коллекции многолетних кормовых растений (1985).

Почвенный покров места проведения опыта представлен черноземом обыкновенным карбонатным тяжелосуглинистым. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы — pH = 7,1, содержание гумуса — 3,5%, P₂O₅ — 24 мг/кг, K₂O — 340 мг/кг почвы.

Математическая обработка результатов выполнялась по «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова (2014), индексы стрессоустойчивости ($Y_{min} - Y_{max}$), генетической гибкости ($(Y_{min} - Y_{max})/2$), показатель экологической пластичности b_i и стабильности σ_d^2 — по S.A. Eberhart and W.A. Russel (1966) в изложении В.П. Зыкина, И.А. Белан, В.С. Юсова и др. (2005).

В весенний период вегетации условия увлажнения в опыте были близкими к средним многолетним.

В марте, апреле и мае 2016 и 2018 гг. отмечалось наименьшее количество осадков. В теплый период осадки носили ливневый характер и на фоне высоких (весной — на 0,5–1,9 °C, летом — на 1,3–3,4 °C выше средних многолетних) температур воздуха оказывали на посевы люцерны кратковременное влияние. В период начала цветения растений люцерны (июнь) среднесуточная относительная влажность воздуха составляла 55–62%, но с 1000 до 1600 она была на уровне 20–35%, температура воздуха в это время — 29–37 °C. Такие условия не способствовали хорошему опылению цветков растений люцерны, хотя лет опылителей и посещение цветков были всегда активные.

Более благоприятные условия температурного режима и относительной влажности воздуха отмечались в условиях 2017 года.

Результаты

Достоверность влияния на признак «урожайность семян» факторов «сортообразец», «условия» и их взаимодействие выявил двухфакторный дисперсионный анализ ($F_{факт} > F_{теор}$). Он подтвердил корректность опыта, а также показал, что изменчивость этого признака заложена не только в генетической природе генотипов люцерны (таблица 1).

Доли влияния на признак «урожайность семян» генотипа и взаимодействия «генотип — условия» составляли соответственно 2,23 и 2,01%, а высокое влияние на изменчивость этого признака оказывали условия — 95,75%. Об этом же свидетельствуют и значительные коэффициенты вариации признака (таблица 2).

Например, у стандарта Ростовская 90 минимальная урожайность (33,9 г/м²) получена в 2016 году, а максимальная (133,0 г/м²) — в 2017 году. Коэффициент вариации у него составлял 70,3%. Еще значительнее (выше), чем у стандарта, при высоком размахе изменений по годам величины урожайности семян, он отличался у генотипов из Канады — К-27166, К-33299, К-36104, К-42685, К-43269, К-48773, К-48776, К-50545, США — К-42249, К-47806, К-47807 и К-39978, К-43260 — из Франции.

На предположении о корректности линейной регрессии на характер отклика генотипов на экологические условия основана оценка влияния условий на анализируемый признак. Рассчитанные коэффициенты регрессии (b_i) показывают силу реакции генотипов на изменение условий среды и оценивают его (генотипа) стабильность и пластичность в разных условиях. При $b_i > 1$ генотип обладает более высокой отзывчивостью на изменение условий выращивания, при $b_i < 1$ он обладает меньшей отзывчивостью.

Таблица 1. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа образцов люцерны по признаку «урожайность семян», 2016–2018 гг.

Table 1. Results of two-factor analysis of varieties of the alfalfa samples according to the trait 'seed productivity', 2016–2018

Источники варьирования	Степени свободы, Df	Средний квадрат, MS	$F_{факт.}$	$F_{табл.}$	Доля влияния факторов, %
Сортообразец (А)	30	1456,30	604,06	16,9	2,23
Условия (В)	2	62397,05	25881,52	3,10	95,75
Взаимодействие (АВ)	60	1307,61	542,38	1,46	2,01
Повторения в условиях	3	0,007	0,00	2,71	–
Случайные отклонения (ошибки)	90	2,411	–	–	–

Таблица 2. Параметры адаптивности образцов люцерны по признаку «урожайность семян», 2016–2018 гг.

Table 2. Adaptability parameters of the alfalfa samples according to the trait “seed productivity”, 2016–2018

Сорт, сортообразец	Страна происхождения	Размах варьирования урожайности (min-max), г/м ²	CV, %	b_i	Стрессоустойчивость, $Y_{min} - Y_{max}$, г/м ²	Генетическая гибкость, $(Y_{min} + Y_{max})/2$, г/м ²	Коэффициент стабильности, σ_d^2
Ростовская 90, ст.	Россия	33,9–133,0	70,3	1,50	–99,1	83,5	6,16
K-27166	Канада	25,5–154,0	81,0	1,86	–128,5	89,8	13,03
K-32783	Канада	33,152,0	22,0	0,22	–18,9	42,6	2,25
K-33299	Канада	10,5–88,0	94,3	1,14	–77,5	49,3	6,58
K-36104	Канада	25,0–89,0	71,1	1,01	–64,0	57,0	1,69
K-42684	Канада	23,5–69,0	45,7	0,58	–40,5	48,8	2,62
K-42685	Канада	21,0–83,0	77,5	0,99	–62,0	52,0	1,24
K-43269	Канада	21,0–112,0	88,7	1,43	–91,0	66,5	4,28
K-43272	Канада	38,8–140,0	58,7	1,37	–101,2	89,4	27,33
K-48771	Канада	36,6–110,0	58,2	1,11	–73,4	73,3	3,19
K-48773	Канада	12,0–72,0	76,1	0,81	–60,0	42,0	9,90
K-48774	Канада	33,0–81,0	56,2	0,81	–48,0	57,0	0,06
K-48775	Канада	26,6–80,8	52,7	0,74	–54,2	53,7	6,98
K-48776	Канада	24,0–96,0	80,1	1,17	–72,0	60,0	1,08
K-48778	Канада	33,5–96,0	49,7	0,84	–62,5	64,8	10,78
K-50545	Канада	25,3–186,0	88,2	2,35	–160,7	105,7	29,01
K-50561	Канада	28,6–161,0	69,2	1,68	–132,4	94,8	74,70
K-42249	США	12,0–81,0	86,8	1,00	–69,0	46,5	7,11
K-42694	США	13,5–37,0	46,1	0,20	–23,5	25,3	9,09
K-45119	США	28,9–89,7	54,5	0,85	–60,8	59,3	7,32
K-45715	США	29,4–91,2	53,5	0,85	–61,8	60,3	9,22
K-47800	США	55,3–99,0	35,1	0,72	–43,7	77,2	0,01
K-47801	США	28,5–79,0	45,9	0,59	–50,5	53,8	20,41
K-47802	США	13,5–51,0	57,1	0,45	–37,5	32,3	7,90
K-47803	США	22,5–72,0	51,0	0,57	–49,5	47,3	15,24
K-47804	США	15,0–60,7	57,1	0,29	–45,7	37,9	19,00
K-47806	США	28,8–127,0	85,6	1,60	–98,2	77,9	0,31
K-47807	США	19,5–120,0	85,9	1,48	–100,5	69,8	12,52
K-42712	Перу	40,1–80,0	34,4	0,55	–39,9	60,1	3,58
K-39978	Франция	12,0–68,0	74,1	0,75	–56,0	40,0	9,53
K-43260	Франция	39,0–129,0	72,0	1,48	–90,0	84,0	0,87
HCP ₀₅		2,11–11,35					

В оцениваемой нами коллекции по урожайности семян 16 сортообразцов имели $b_i < 1$ и были менее отзывчивы на изменения условий. Это сортообразцы из Канады — K-32783, K-42684, K-42685, K-48773, K-48774, K-48775, из США — K-42694, K-45119, K-45715, K-47800, K-47801, K-47802, K-47803, K-47804, а также французский сортообразец K-39978 и перуанский — K-42712. Другая часть сортообразцов имели коэффициент $b_i > 1$, в том числе и стандарт Ростовская 90, и были, очевидно, более отзывчивыми на улучшение условий их выращивания для получения семян.

Уровень устойчивости изучаемых сортообразцов к стрессовым условиям произрастания при выращивании их на семена определялся как индекс разности минимальной и максимальной их урожайности за годы изучения ($Y_{min} - Y_{max}$).

Чем меньше разница между этими урожайностями, тем выше устойчивость генотипа к стрессу [10]. При сравнении полученных индексов разности min и max

урожайности семян сортообразцов люцерны со стандартом Ростовская 90 видно, что большее их количество имели меньшую разницу. У стандарта Ростовская 90 она составляла –99,12 г/м², но самый низкий индекс отмечался у K-32783 (–18,9 г/м²), K-42694 (–23,5 г/м²), K-47801 (–43,7 г/м²) и K-42712 (–39,9 г/м²). Очевидно, это самые устойчивые к стрессу сортообразцы изучаемой коллекции.

В стрессовой ситуации генетическую гибкость сортообразца (генотипа), его компенсаторную способность характеризует индекс $(Y_{min} + Y_{max})/2$. Чем выше этот индекс, тем выше степень соответствия между генотипом изучаемого объекта и факторами среды.

Индекс генетической гибкости стандарта Ростовская 90 составил 83,5 г/м². Близкие к стандарту индексы отмечались у K-27166 (89,4 г/м²), K-43272 (89,4 г/м²) и K-43260 (84,0 г/м²). Сортообразцы K-50545 и K-50561 имели индекс генетической гибкости еще выше, соответственно 105,7 и 94,8 г/м², и, очевидно, их компенса-

торные способности больше соответствовали факторам среды.

Коэффициент стабильности урожайности (σ_d^2), рассчитанный по дисперсии отклонений фактической урожайности от теоретически ожидаемой, позволяет оценить сортообразцы (генотипы) по признаку «урожайность семян» [11], или насколько они различаются стабильностью урожайности семян. Оценку различия стабильности предлагают оценивать с помощью F -критерия: $F_{\text{факт}} = \sigma_d^2(1)/\sigma_d^2(2)$, где $\sigma_d^2(1) > \sigma_d^2(2)$. При $n - 2 = 1$ и $v - 2 = 29$, $F_{05} = 4,195$. Тогда в оцениваемой коллекции люцерны существенные различия стабильности урожайности семян, в сравнении со стандартом Ростовская 90, выше у канадских сортообразцов К-43272, К-50545, К-50561. В то же время стабильность урожайности семян стандарта существенно выше, чем у сортообразцов К-47800, К-42685, К-48774, К-48776, К-47806, К-43260. В сравнении со стандартом различия стабильности урожайности других изучаемых сортообразцов не существенны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переправо Н.И., Косолапов В.М., Золотарев В.Н., Шевцов А.В. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав. Адаптивное кормопроизводство. 2014. № 1. С. 12-21;
2. Лобачева Т.И. Состояние и направления развития кормовой базы животноводства. Кормопроизводство. 2017. № 8. С. 3-9;
3. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 200 с;
4. Кривошеев Г.Я., Игнатьев А.С., Буин Н.П. Изменение климатических условий в Южной зоне Ростовской области в период вегетации кукурузы. Зерновое хозяйство России. 2014. № 1(31). С. 44-50;
5. Попов А.С., Янковский Н.Г., Овсянникова Г.В. Особенности погодных условий в южной зоне Ростовской области. Зерновое хозяйство России. 2012. № 3(21). С. 56-59;
6. Мазур И.И., Иванов И.П. Опасные природные процессы. М.: Экономика, 2004. 702 с.;
7. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. М.: Изд-во «Агрорус», 2004. 1109 с.
8. Жученко А.А. Адаптивные системы селекции растений (эколого-генетические основы). М.: ООО «ОГО Русь», 2011. 1488 с.
9. Шамсутдинов З.Ш. Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценотический подход). М.: МГОУ, 2007. 224 с.;
10. Гончаренко А.А. О проблеме экологической устойчивости сортов зерновых культур // Безостая 1 – 50 лет триумфа: сборник статей межд. конференции, посвященной 50-летию создания сорта озимой мягкой пшеницы Безостая 1. Краснодар, 2005. С. 44-59.
11. Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С., Недорезков В.Д., Исмаилов Р.Р., Кадиков Р.К., Исламгулов Д.Р. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений. Уфа, 2005. 100 с.

ОБ АВТОРАХ:

Станислав Александрович Игнатьев, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав
Андрей Алексеевич Регидин, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав
Нина Станиславовна Кравченко, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна
Кирилл Николаевич Горюнов, агроном лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав

Выводы

Таким образом, оценка сортообразцов люцерны по некоторым параметрам экологической пластичности по признаку «урожайность семян» показала, что сортообразцы из данной коллекции по-разному отзываются на изменения экологических условий их выращивания.

Генотипы К-32783, К-42684, К-42685, К-48773, К-48774, К-48775, К-42694, К-45119, К-45715, К-47800, К-47801, К-47802, К-47803, К-47804, К-39978 и К-42712 имели $b_i < 1$ и слабо отзывались на изменение условий выращивания, имея стабильную, хотя и не очень высокую, урожайность семян.

Устойчивостью к стрессовым условиям выделились сортообразцы К-32783, К-42694, К-47801 и К-42712.

Генетически гибкими сортообразцами, «компенсаторная способность» которых больше соответствует факторам среды, оказались К-50545 и К-50561.

Коэффициент стабильности урожайности (σ_d^2) в сравнении со стандартом выше у генотипов К-43272, К-50545 и К-50561.

REFERENCES

1. Perepravo N.I., Kosolapov V.M., Zolotarev V.N., Shevtsov A.V. The current state and the main directions of development of grass and seed production of forage grasses. Adaptive feed production. 2014. No. 1. P. 12-21;
2. Lobacheva T.I. Condition and directions of development of the fodder base of animal husbandry. Feed production. 2017. No. 8. P. 3-9;
3. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Feed production is a strategic direction in ensuring food security in Russia. Theory and practice. M.: FSSI "Rosinformagrotech", 2009. 200 p.;
4. Krivosheev G.Ya., Ignatiev A.S., Buin N.P. Climatic changes in the southern part of the Rostov region during the maize vegetation period. Grain Economy of Russia. 2014. No. 1 (31). P. 44-50;
5. Popov A.S., Yankovsky N.G., Ovsyannikova G.V. The features of weather conditions in the southern part of the Rostov region. Grain Economy of Russia. 2012. No. 3 (21). P. 56-59;
6. Mazur I.I., Ivanov I.P. Dangerous natural processes. M.: Economics, 2004. 702 p.;
7. Zhuchenko A.A. Resource potential of grain production in Russia. M.: Publishing house "Agrorus", 2004. 1109 p.
8. Zhuchenko A.A. Adaptive plant breeding systems (ecological and genetic bases). M.: LLC "OGO Rus", 2011. 1488 p.
9. Shamsutdinov Z.Sh. Adaptive system of forage plant breeding (biogeocenotic approach). M.: MSEI, 2007. 224 p.;
10. Goncharenko A.A. On the problem of ecological stability of grain varieties // The 50 years of triumph of the variety 'Bezostaya 1': collection of the articles of the International Conference dedicated to the 50th anniversary of the development of the winter wheat variety 'Bezostaya 1'. Krasnodar, 2005. P. 44-59;
11. Zykin V.A., Belan I.A., Yusov V.S., Nedorezkov V.D., Ismailov R.R., Kadikov R.K., Islamgulov D.R. Methodology for calculating and estimating the ecological adaptability parameters of agricultural plants. Ufa, 2005. 100 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Stanislav Aleksandrovich Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory for Breeding and Seed Production of Perennial Grasses
Andrey Alekseevich Regidin, Junior Researcher of the Laboratory for Breeding and Seed Production of Perennial Grasses
Nina Stanislavovna Kravchenko, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Biochemical Estimation of Breeding Material and Seed Quality
Kirill Nikolaevich Goryunov, Agronomist of the Laboratory for Breeding and Seed Production of Perennial Grasses

УДК 2413.01

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-74-77>

Краткий обзор/Brief review

**Маммедова Т.Р.,
Мустафайева Э.Ф.**АГАУ, Гянджа, проспект Ататюрка, 450
E-mail: info@adau.edu.az**Ключевые слова:** виды, Pentatomidae, Heteroptera, фитофаги, хищники**Для цитирования:** Маммедова Т.Р., Мустафайева Э.Ф. Изучение видов *Pentatomidae* (*Heteroptera*), распространенных в разных регионах Азербайджана. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 74–77.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-74-77>**Конфликт интересов отсутствует****Turana R. Mammedova,
Elnura F. Mustafaeva**ASAU, Ganja, Ataturk avenue, 450
E-mail: info@adau.edu.az**Key words:** species, Pentatomidae, Heteroptera, phytophagous, predator**For citation:** Mammedova T.R., Mustafaeva E.F. Study of *Pentatomidae* (*Heteroptera*) species distributed in different regions of Azerbaijan. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 74–77. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-74-77>**There is no conflict of interests**

Изучение видов *Pentatomidae* (*Heteroptera*), распространенных в разных регионах Азербайджана

РЕЗЮМЕ

Материалы были собраны из Губы, Сальяна, Сабирабада, Ленкорани и Гянджи. По окончании исследования из семейства *Pentatomidae* было отобрано 162 образца, принадлежащих 11 видам и 11 родам. Среди идентифицированных видов *Aelia acuminata*, *Eurydema ornatum* (Linnaeus), *Rhaphigaster nebulosa* (Poda) и *Dolycoris baccarum* (Linnaeus) были определены как виды-фитофаги, которые отличаются большой плотностью и распространенностью. Вредоносны для сельскохозяйственных растений виды *Palomena prasina* (Linnaeus), *Eurydema ornatum* (Linnaeus), *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus).

Study of *Pentatomidae* (*Heteroptera*) species distributed in different regions of Azerbaijan

ABSTRACT

Materials were collected from Guba, Salyan, Sabirabad, Lankaran and Ganja. At the end of the study, 162 samples belonging to 11 species and 11 genera were collected from *Pentatomidae* family. Among the identified species, *Aelia acuminata*, *Eurydema ornatum* (Linnaeus), *Rhaphigaster nebulosa* (Poda) and *Dolycoris baccarum* (Linnaeus) were identified as phytophagous species that are remarkable in terms of density and prevalence. *Palomena prasina* (Linnaeus), *Eurydema ornatum* (Linnaeus), *Graphosoma semipunctatum* (Fabricius), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus) species are harmful to agricultural plants.

Поступила: 12.май
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 сентябряReceived: 12 May
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

Methodology

The material was collected in different agro- and biocenoses of the Guba-Khachmaz, Ganja-Gazakh, and Lankaran in 2017-2018. Researches were carried out according to standard entomological methods (Narimanova and Ahmadov, 2016). Zoogeographical characteristic was given according to G.M.Abdurahmanov's method (Abdurahmanov, 1983).

Night species were collected with a special trap on plants, roadsides, tree trunks and leaves. The samples killed in the killing bottles are then placed in petri dishes with blotter paper and information slips indicating when, where and from which plant they were collected.

Coordinate and elevation data were added and collected for review. A Nikon SZM45-B2L stereoscopic microscope was used for the review and drawings.

Results

Carpocoris pudicus (Poda, 1761)

Synonym: *Cimex pudicus* Poda, 1761; *Cimex cinctus* Schrank, 1776; *Cimex incarnatus* Goeze, 1778

The material under review: Sarvan: 27.IV.2018 10♂♂, 6♀♀; 23.IV.2018 3♂♂, 5.IV.2019 11♀♀, 8♂♂; 21.IV.2018 2♀♀, 1♂♂; Sayyids: 11.VII.2018 2♀♀; 11.VII.2018 7♂♂, 3♀♀.

Host plants: *Triticum* sp. (Poaceae), *Onopordon* sp., *Cirsium* sp., *Echinops viscosus* (both Asteraceae), All species of families Brassicaceae, Rosaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Linaceae, Scrophulariaceae

Distribution: Austria, Germany, Azarbaijan, Bahrain, Cyprus, Gaza Strip, Georgia, Iran (Islamic Republic of), Iraq, Israel, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syrian Arab Republic, Turkey.

Distribution in Azarbaijan: Salyan, Guba, Khachmaz, Ganja

Carpocoris fuscispinus (Boheman, 1850)

Synonym: *Carpocoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Cimex fuscispinus* (Boheman, 1850), *Carpocoris incerta* Tamanini, 1959

The material under review: Khidirli: 25.VIII.2018 3♀♀, 5♂♂; Cuxanlı: 18.VI.2018 4♀♀, 2♂♂; 11.VII.2018 14♀♀, 11♂♂;

Host plants: Plants of the families Apiaceae and Asteraceae.

Distribution: Russia, Azarbaijan, Germany, Italy, Moldova, Greece, Romania, France, Hungary, Norway, Portugal, Romania

Distribution in Azarbaijan: Salyan, South-Eastern Shirvan plain

Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)

Synonym: *Carpocoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Cimex baccarum* Linnaeus, 1758

The material under review: Balabur: 21.VIII.2019 6♀♀, 9♂♂; 18.VII.2019 7♀♀, 2♂♂; Cil: VII.2019 10♀♀, 11♂♂; Курд 5.VII.2019 9♀♀, 5♂♂;

Host plants: *Triticum* sp., *D. baccarum* sp., *Onopordon* sp., *Trifolium* sp., *Medicago sativa*, *Sesamum indicum*, *Helianthus annuus* (Fent and Aktac 1999); *Synapsis arvensis* (Özgen et al 2005); *Synapsis arvensis*, *Symbrium officinale* (Brassicaceae), *Ervum ervilia*, *Lens culinaris*, *Gundelia* sp., *Onopordon acanthium*, *O. carduchorum* (Asteraceae), *Sesamum indicum* (Pebasdaliaceahapse), *Silene colorata* species have been observed (Gozuacik et al. 2011).

Distribution: Germany, Albania, Austria, Balearic Islands, Belgium, Bulgaria, Czechoslovakia, China,

Denmark, Finland, France, Crete, Greenland, South England, India, Netherlands, Iran, Ireland, Spain, Sweden, Switzerland, Italy, Japan, Canary Islands, Cyprus, Corsica, Hungary, Norway, Portugal, Romania, Russia, Azerbaijan, Sardinia, Siberia, Sicily, Syria, Yugoslavia (Awad 2000), Iraq, Israel, Caucasus, Syria, Romania (Morariu and Moglan 2014).

Distribution in Azarbaijan: Lankaran, Astara, Salyan

Eurydema ornatum (Linnaeus, 1758)

Synonym: *Cimex ornatus* (Linnaeus, 1758), *Eurydema decoratum* (Herrich-Schäffer, 1833), *Eurydema festum* var. *decoratum* (Herrich-Schäffer, 1833), *Pentatoma ornatum* (Linnaeus, 1758), *Pentatoma festiva* (Linnaeus, 1767)

The material under review: Diryan: 13.VIII.2018 7♀♀, 5♂♂; Grumba: 21.VI.2019 4♀♀, 6♂♂; 18.VII.2019 11♀♀, 3♂♂; 25.VIII.2019 4♀♀, 6♂♂;

Host plants: *Brassica oleracea* (Brassicaceae) of *E. substitutum* species, *Rorippa* sp. (Brassicaceae) and some Cruciferae species (Fent and Aktac 1999); *Brassica napus* (Brassicaceae), *Capparis* sp. *Cardaria draba* (Brassicaceae), *Crambe orientalis* (Brassicaceae), *Lepidum sativum*, *Sinapis arvensis*, *Symbrium officinale*, *Carthamus* sp. (Compositae) (Gozuacik et al. 2011); *Alhagi* sp., *Alyssum murale*, *Cirsium* sp. *Cornus mas*, *Fagus* sp., *Medicago sativa*, *Onobrychis sativa*, *Ononis* sp., *Onopordon* sp., *Pirus malus*, *Spinacia oleracea*, *Triticum sativa*, *Verbascum* sp., *Veronica* sp., *Vicia cracca*, *Solanaceae*, *Cistaceae*, *Asteraceae* (Linnavuori 2008); *Populus* sp., *Tamarix* sp. (Tamaricaceae), *Chenopodium* sp. (Chenopodiaceae), *Ulmus* sp. (Ulmaceae), *Verbena officinalis* (Verbenaceae), potato, *Alyssum murale* (Brassicaceae), *Veronica* sp. (Scrophulariaceae), *Lepidum* sp., *Eruca sativa*, *Descurainia sophia*

Distribution: Iran, Azarbaijan, Israel, Caucasus, Cyprus, Egypt, Syria, Turkestan, Ethiopia, India, Pakistan (Onder et al. 2006).

Distribution in Azarbaijan: Distributed in the southern regions of Azerbaijan.

Graphosoma italicum (O.F. Müller, 1766)

Synonym: *Cimex italicus* (O.F. Müller 1766), *Graphosoma lineatum* subsp. *italicum* (O.F. Müller, 1766)

The material under review: Mollakend: 15.VII.2019 7♀♀, 13♂♂; 19.VI.2019 11♀♀, 12♂♂; Asla: VII.2019 5♀♀, 4♂♂; 30.VII.2019 2♀♀, 8♂♂;

Host plants: On Apiaceae (Farahbakhsh 1961; Modarres Awal 1997) like *G. lineatum* and also on *Chenopodium ambrosioides* (Chenopodiaceae), *Rubus hyrcanus*, *Rubus conglomeratus* (Rosaceae) (Sakenin et al. 2008).

Distribution: Albania, Austria, Great Britain, Denmark, Norway, Germany, the Netherlands, Belgium, France, Denmark, Estonia, Finland, Latvia, Lithuania, Sweden, northeast Germany, Poland, Russia, Azarbaijan

Distribution in Azarbaijan: Shirvan plain, Kurdamir, Yevlakh, Ganja

Graphosoma semipunctatum (Fabricius, 1775)

Synonym: *Cimex semipunctatus* Fabricius, 1775

The material under review: Talishli: 15.VII.2019 7♀♀, 13♂♂; 19.VI.2019 11♀♀, 12♂♂; Bala shukur: VII.2019 5♀♀, 4♂♂; 30.VII.2019 2♀♀, 8♂♂;

Host plants: *Triticum* sp., *Onopordon* sp., *Trifolium* sp., *Medicago sativa*, *Sesamum indicum*, *Helianthus annuus* (Fent and Aktach 1999); *Synapsis arvensis* (Ozgen et al. 2005); *Synapsis arvensis*, *Symbrium officinale*

(Brassicaceae), *Ervum ervilia*, *Lens culinaris*, *Gundelia* sp., *Onopordum acanthium*, *O. carduchorum* (Asteraceae), *Sesamum indicum* (Pedaliaceae), *Silene colorata* (Caryophyllaceae), *Verbascum thapsus* (Scrophulariaceae), Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae, Fabaceae, *Trifolium* sp. (Fabaceae), *Pistacia* sp. (Anacardiaceae), *Rumex* sp. (Polygonaceae), *Cirsium* sp. (Asteraceae), *Triticum vulgare*, *Hordeum vulgare* (Poaceae), *Salix* sp. (Salicaceae), *Urtica* sp. (Urticaceae), *Verbascum* sp. (Scrophulariaceae), *Alhagi* sp. (Fabaceae), *Acroptilon repens*, *Cousinia* sp., *Taraxacum* sp. (Asteraceae), *Alangium* sp. (Cornaceae), *Atriplex* sp. (Amaranthaceae), *Berberis vulgaris* (Berberidaceae), *Clematis* sp. (Ranunculaceae), *Daucus carota* (Apiaceae), *Erysimum hieracifolium* (Brassicaceae), *Gossypium hirsutum* (Malvaceae), *Kochia* sp. (Chenopodiaceae), *Medicago* sp. (Fabaceae), *Melissa officinalis* (Lamiaceae), *Scrophularia* sp. (Scrophulariaceae), *Solanum tuberosum* (Solanaceae), *Triticum aestivum* (Poaceae) (Ghahari et al. 2014).

Distribution: Afghanistan, Iran, Israel, Caucasus, Cyprus, Turkistan, Turkey, Turkmenistan, Azarbaijan

Distribution in Azarbaijan: Northwest of Lankaran region

***Brachynema signatum* (Jakovlev, 1879)**

The material under review: Altuc: 15.VII.2019 7♀♀, 13♂♂; 19.VI.2019 11♀♀, 12♂♂; Xaltan VII.2019 5♀♀, 4♂♂; 30.VII.2019 2♀♀, 8♂♂; 1.VI.2019 4♀♀, 2♂♂

Host plants: In pistachio garden (Modarres Awal 1997; Zeinoddini Memand et al. 2012, 2013) and on *Phaseolus* sp. (Fabaceae), *Peganum harmala* (Zygophyllaceae), *Salsola* sp. (Salsolaceae) or *Salicornia* sp. (Chenopodiaceae), *Seidlitzia rosmarinus* (Amaranthaceae) (Modarres Awal 1997 as *Brachynema segetum* Jakovlev), *Alhagi* sp. (Fabaceae), *Salsola* sp. (Salsolaceae), *Peganum* sp., *Zygophyllum* sp. (both Zygophyllaceae) (Zeinoddini Memand et al. 2013); recorded on Salsolaceae (Ribes & Pagola Carte 2013)

Distribution. Caucasus (Azerbaijan, Asian Kazakhstan, Georgia, Iran, Turkmenistan), northwestern China, southern Russia

Distribution in Azarbaijan: Lankaran, Northwest of Lankaran region

***Palomena prasina* (Linnaeus, 1761)**

Synonym: *Cimex prasinus* Linnaeus, 1760

The material under review: Amsar: 15.V.2019 3♀♀, 4♂♂; 20.VI.2019 11♀♀, 12♂♂; Haput 5.V.2019 1♀♀, 4♂♂; 30.VII.2019 2♀♀, 6♂♂; 1.VI.2019 4♀♀, 3♂♂

Host plants. In hilly forests on deciduous trees such as *Carpinus* sp. (Betulaceae), *Populus* sp. (Salicaceae), *Quercus* sp. (Fagaceae) (Linnavuori 2008), on *Corchorus olitorius* (Tiliaceae), *Euphorbia geniculata* (Euphorbiaceae), *Tribulus terrestris* (Zygophyllaceae) (Sakenin et al. 2008), *Rosa* sp. (Rosaceae) (Nateq Golestan et al. 2011); on numerous herbs of the families Poaceae, Asteraceae, Urticaceae, Scrophulariaceae, Rhamnaceae (Ribes & Pagola Carte 2013).

Distribution: Germany, Austria, the Balkans, Belgium, Bulgaria, the Baltic States, Western and Southern Russia, the Czech Republic, China, Denmark, France, India, Netherlands, Spain, Sweden, Italy, Korea, Hungary, Poland, Romania, Slovakia, Turkey, Azarbaijan

Distribution in Azarbaijan: Kuba, Kusar, Hacmaz

***Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761)**

Synonym: *Cimex nebulosa* (Poda, 1761), *Rhaphigaster griseus* (Fabricius, 1803)

The material under review: Gurgeh: 5.VII.2018 2♀♀, 3♂♂; 3.VI.2019 12♀♀, 4♂♂; Adur 11.VII.2019 5♀♀, 3♂♂; 21.VII.2019 2♀♀, 8♂♂; 1.VIII.2019 4♀♀, 2♂♂

Distribution: Mediterranean surrounding countries, China, Northern Iraq, Iran, Azarbaijan, the Caucasus, Turkistan, Pakistan, Near East and Central Asia

Host plants: On elm, oriental plane (Farahbakhsh 1961; Modarres Awal 1997), *Populus* sp. (Salicaceae), *Malus* sp. (Malaceae), apple, *Crataegus* sp. (Malaceae), *Platanus* sp. (Platanaceae) (Heiss 2002), *Populus nigra* (Salicaceae), *Quercus macranthera* (Fagaceae), *Sorghum halepense* (Poaceae), *Ulmus minor* (Ulmaceae) (Sakenin et al. 2008), *Prunus domestica* (Rosaceae) (Nateq Golestan et al. 2011; Nateq Golestan & Modarres Awal 2012). Also on Fagaceae, Salicaceae, Corylaceae (Dusoulier & Lupoli 2006), on several Rosaceae, Anacardiaceae (Ribes & Pagola Carte 2013).

Distribution in Azarbaijan: Kuba, Kusar, Hacmaz

***Holcostethus strictus* (Fabricius, 1803)**

Synonym: *Peribalus strictus* (Fabricius, 1803)

The material under review: Hajibabir: 5.V.2019 9♀♀, 13♂♂; 09.VI.2018 1♀♀, 2♂♂; Asadkand VII.2018 7♀♀, 5♂♂; 12.VI.2019 2♀♀, 6♂♂; 1.VII.2019 3♀♀, 7♂♂

Host plants: *Juniperus* sp., *Punica granatum*, *Sinapis* sp., *Triticum sativa*, *Verbascum* sp. species have been seen (Lodos et al. 1998). *Triticum* sp. (Poaceae), *Cirsium* sp. (Asteraceae), *Chenopodium opulifolium* (Chenopodiaceae), *Lactuca scariola* (Asteraceae), *Polygonum convolvulus* (Polygonaceae), *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum rugosum* (Brassicaceae), *Cirsium* sp. (Asteraceae), *Rosa* sp. (Rosaceae), *Pistacia vera* (Anacardiaceae), *Vicia* sp. (Fabaceae), *Atriplex* sp. (Amaranthaceae), *Cynodon doctylon*, *Hordeum vulgare* (Poaceae), *Mentha* sp. (Lamiaceae) and *Rubia* (Rubiaceae) species (Ghahari et al. 2014).

Distribution: Mediterranean and its surroundings, Near East, Central Asia, Europe-Siberia, Pakistan, Iran (Ghahari 2014), Azarbaijan, Romania (Morariu and Moglan 2014), Israel, Cyprus, Syria (Onder et al. 2006).

Distribution in Azarbaijan: Yardimli, Hacmaz

***Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758)**

Synonym: *Cimex acuminata* (Linnaeus, 1758), *Pentatoma acuminata* (Linnaeus, 1758)

The material under review: Cavad: 25.VI.2019 5♀♀, 6♂♂; 8.VII.2019 1♀♀, 6♂♂; Bunyadi VII.2019 5♀♀, 8♂♂; 14.VII.2018 4♀♀, 3♂♂; 7.VII.2019 2♀♀, 7♂♂

Host plants. On barley (Farahbakhsh 1961; Modarres Awal 1997), wild Poaceae (Farahbakhsh 1961; Modarres Awal 1996; Linnavuori 2008; Mehneh et al. 2010; Nateq Golestan et al. 2011), *Triticum* sp. (Poaceae) (Farahbakhsh 1961; Modarres Awal 1996 a, 1997 b; Khanjani 2006), *Medicago sativa* (Fabaceae) (Khalilzadeh et al. 2007), *Xanthium strumarium* (Asteraceae), *Triticum vulgare*, *Hordeum vulgare* (both Poaceae) (Sakenin et al. 2008), *Avena* sp., and *Triticum sativum* (both Poaceae) (Nateq Golestan et al. 2010 a). Mainly on Poaceae (*Festuca* sp., *Poa* sp., *Agropyrum* sp., *Dactylis* sp., *Phleum* sp.), sometimes on *Carex* sp. (Cyperaceae), *Papaver* sp. (Papaveraceae) (Derjanschi & Pericart 2005). *Aelia acuminata* is a plague for agriculture and greatly destroys cereals (Derjanschi & Péricart 2005).

Distribution: Germany, Albania, Austria, Baltic States, Western Russia, Balearic Islands, Bulgaria, Algeria, Czech Republic, Denmark, Morocco, Finland, France, South Russia, Croatia, Netherlands, England, Sweden, Switzerland, Iran, Spain, Italy, Caucasus Cyprus, Corsica,

Hungary, Macedonia, Norway, Poland, Portugal, Romania, Sardinia, Sicily, Slovakia, Syria, Turkmenistan, Azarbaijan, Serbia, Siberia, Tunisia, Turkey, Greece

Distribution in Azarbaijan: Beylegan, Agjabadi

REFERENCES

1. Abdurahmanov G.M. Composition and origin of the fauna of stubborn at the East of the Big Caucasus. Doctoral dissertation. Baku. 1983.
2. Arnold, D.C. and W.A. Drew. The Pentatomoidea (Hemiptera) of Oklahoma. Oklahoma Agricultural Experiment Station Technical Bulletin, T-166. 1988, 42 pp.
3. Кулик С.А. а. Клопы-щитники (Heteroptera, Pentatomidae) Восточной Сибири и Дальнего Востока // Acta Faun. Entomol. Mus. Praga. 10(93): 1965, с.139–161. [Kulik S.A. a. Shield bugs (Heteroptera, Pentatomidae) of Eastern Siberia and the Far East // Acta Faun. Entomol. Mus. Praga. 10 (93): 1965, pp. 139-161.]
4. Петрова В.П. Щитники Западной Сибири (Hemiptera, Pentatomoidea). Новосибирск: Изд-во Новосиб. пед. ин-та. 1975, 237 с. [4. Petrova V.P. Shield beetles of Western Siberia (Hemiptera, Pentatomoidea). Novosibirsk: Novosibirsk Publishing House. ped. in-that. 1975, 237 p.]
5. Lodos N. (1989). Turkey Entomology (General, Applied and Faunistic). Textbook, Volume IV (Part 1), 1975, 240s.

ОБ АВТОРАХ:

Маммедова Турана Рафиковна, доктор философии сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Защиты растений
Мустафайева Элнур Фахреддиновна, старший преподаватель кафедры Защиты растений

Research Results

As a result of the research, a total of 11 species were determined. Each of these species is a phytophagous and pests a variety of agricultural crops.

6. Onder F, Unal A., Unal E. Heteropteraus insects collected by light traps in Edirne. Turk. Bit. Kor. Derg., 8, 1984, 215-224.
7. Lodos N., Onder F. Sina (Eurygaster integriceps Put.) 'S Thoughts on Spread in Turkey. Plant Protection Bulletin, 23 (2): 53 - 60. Soc. Entomol. Brasil, 29(1): 1983, 1-12.
8. Onder F. and Lodos N. Heteroptera. General information about Turkey and Family of Palearctic Region. II. Printing. Ege University Faculty of Agriculture Publication No: 359, 1986, 111 p.
9. Rider D. Family Pentatomidae Leach, 1815. In: Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Pentatomomorpha II (Eds: B. Aukema & Ch. Rieger), The Netherlands Entomological Society, Vol. 5, Amsterdam, 2006, 550p.
10. Yilmaz F. Eurydema Lap in Turkey. Systematic research on (Heteroptera: Pentatomidae) species. Master Thesis, Ege University Institute of Science and Technology, Bornova, İzmir 1996, 78 p.
11. Bundy C.S. An annotated checklist of the stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) of New Mexico. Great Lakes Entomologist 45(3-4): 2012, 196-209.

ABOUT THE AUTHORS:

Mammedova Turana Rafik, doctor of philosophy agrarian sciences, senior teacher, Department of Plant Protection
Mustafaeva Elnura Faxreddin, senior teacher, Department of Plant Protection

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Россия окажет Абхазии помощь в борьбе с мраморным клопом

В Абхазии на уничтожение мраморного клопа будет направлено 7 млн руб. – эти средства пойдут на приобретение средств защиты и оплату труда специалистов по уничтожению насекомых-вредителей, сообщил abkhazia-news.ru. По мнению первого вице-премьера, министра сельского хозяйства Республики Абхазия Б. Джопуа, следует приложить максимум усилий для уничтожения клопа, чтобы не дать ему уйти на зимовку, так как с наступлением весны он снова начнет вредить растениям. Вредитель появился на Черноморском побережье Абхазии в большом количестве около пяти лет назад и быстро освоился. По данным экспертов, он питается молодыми листьями и плодами, причиняя вред плодовым и ягодным культурам, а также овощным и зерновым культурам. В 2020 году РФ оказала помощь Абхазии в борьбе с вредителями на сумму более 130 млн руб., потраченных на приобретение пестицидов, аппаратов для опрыскивания растений, спецтехники и обработку сельхозугодий при помощи авиации. В 2021 году Россия также выразила готовность оказать республике помощь в закупке необходимых препаратов.

Ученые Крыма разрабатывают препараты, направленные на борьбу с насекомыми-вредителями

В рамках нацпроекта «Наука и университеты» в КФУ имени В.И. Вернадского создана молодежная лаборатория молекулярной генетики и биотехнологий для высокоточных экспериментов при разработке эффективных препаратов для сельхозотрасли и новых лекарств, сообщила пресс-служба вуза. Руководитель лаборатории, профессор кафедры биохимии КФУ В. Оберемок отметил в числе ее ключевых разработок проекты в области агробиотехнологий. Он, в частности, сообщил, что разрабатываемые в лаборатории ДНК-инсектициды обладают высокой эффективностью против подотряда Грудкобоотных отряда Полужесткокрылых. Ученый отметил, что инновационными разработками коллектива заинтересовались инвесторы в РФ и за рубежом.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АПК — ОДИН ИЗ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФАКТОРОВ СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Актуальные вопросы использования передовых технологий в цифровизации сельского хозяйства и подготовке кадров сельхозпредприятий с целью формирования компетенций в области цифровой экономики обсудили участники пленарного заседания III ежегодной всероссийской онлайн-конференции Forum.Digital Agro 2021. В форуме, организованном Фондом развития цифровой экономики, приняли участие разработчики инновационных решений и ведущие эксперты рынка АПК, представители профильных министерств и ведомств, госструктур и бизнес-сообщества.

В ходе заседания министр сельского хозяйства Удмуртской Республики Ольга Абрамова поделилась с коллегами опытом по реализации в Удмуртии проекта «Деревня будущего». Автоматизировать процессы в агропромышленном комплексе, безусловно, необходимо, отметила она, тем не менее, работа по развитию сельского хозяйства должна начинаться с планирования качества жизни человека на селе. «Поэтому мы решили протестировать у себя концепцию “Деревни будущего”, — сказала она. Суть данной концепции в первую очередь заключается в изменении культуры сельских жителей, создании конкурентных условий для жизни и развития, комфортной инфраструктуры. А также — в цифровизации, применении современных подходов для ведения бизнеса и формировании у населения духа предпринимательства. «В Удмуртской Республике 1964 сельских населенных пункта, среди которых — деревни и села с различной численностью населения. Те и другие имеют на своей территории сельхозтоваропроизводителей, как крупных, так и совсем небольших. Поэтому для нас очень важно, чтобы вопрос цифровизации транслировался и на сельские территории», — пояснила министр.

Ольга Абрамова рассказала, что в текущем году на базе с. Пихтовка Воткинского района (центральной усадьбы ГУП УР «Рыбхоз “Пихтовка”» — одного из лучших отечественных рыбоводных хозяйств) Минсельхозом республики запущен масштабный проект «Деревня будущего». Его цель — сделать проживание в селе или деревне не менее комфортным, чем в городе, в том числе с точки зрения цифровизации. «Мы обратили внимание на такую территорию, где есть точка экономики, точка роста, — отметила министр. — Вместе с тем, мы четко понимали, что, рассуждая про цифровизацию, невозможно реализовать такого рода инициативы при отсутствии инфраструктуры. Поэтому сначала мы приступили к решению задачи модернизации нашего села». Ольга Абрамова сделала акцент на создании в селе общественных пространств, наделенных цифровыми сервисами. «В Пихтовке мы соединяем цифровизацию производства и цифровизацию общественных пространств, и делаем эти сервисы доступными для жителей и гостей территории», — рассказала она. По словам министра, не обойдена вниманием цифровой трансформации и местная школа — в ней открыты агроклассы, в учебном процессе используются информационные техно-

логии и робототехника, а в числе школьного цифрового оборудования — несколько микроскопов, полевая лаборатория анализа воды НКВ-1 и шлем виртуальной реальности. «В школьные программы включены новые направления, чтобы мы могли получить эффективные кадры, способные качественно работать в современных условиях. Однако мы пошли еще дальше. Нами предусмотрены цифровые сервисы в детском саду, чтобы дети могли, развиваясь и обучаясь, получать знания и о сельском хозяйстве, и об агропромышленном комплексе. То есть мы будем готовить наши кадры, что называется, с детского сада», — уточнила Ольга Абрамова.

Министр отметила важность комплексного подхода к использованию цифровых ресурсов: внедрения цифровых сервисов как в сельскохозяйственное производство для повышения его эффективности, так и в повседневную жизнь сельского населения. «На мой взгляд, это не только повысит интерес местных жителей к сельскому хозяйству, к АПК, но и позволит обеспечить сохранение кадров на селе, а также даст нам возможность эти кадры создавать, выращивать и сохранять на сельской территории», — заключила она.

Глава Минсельхозпрода Пермского края Павел Носков заострил внимание участников на особом значении цифровизации производства сельскохозяйственных производителей, в частности, максимально оперативном переводе оформления субсидий в электронный вид. По его мнению, внедрение таких сервисов связано с необходимостью повышения уровня квалификации их пользователей, обучения сельхозтоваропроизводителей. «Наша главная задача — внедрить эти сервисы и помочь пользователям их освоить», — отметил министр.

Председатель совета Фонда развития цифровой экономики Герман Клименко перечислил препятствия, стоящие на пути цифровой трансформации российского сельского хозяйства. Среди таких барьеров эксперт выделил дефицит квалифицированных кадров в сфере IT и «приблизительное представление специалистов по внедрению цифровых технологий об объекте цифровизации». Также он отметил невозможность тиражирования технологий в агропромышленном комплексе, в отличие от других секторов экономики. «Технологии, применяемые в Краснодарском крае, невозможно без изменений внедрять в Камчатском крае. Стандартных решений здесь нет и быть не может», — подытожил Герман Клименко.

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ – КЛЮЧЕВОЙ РЕСУРС РОССИИ

В рамках экспертной сессии IV Форума социальных инноваций регионов, организованного Советом Федерации Федерального собрания РФ и Правительством Москвы, состоялось обсуждение современных тенденций развития сельских территорий. В дискуссии приняли участие представители научного и экспертного сообщества, профильных министерств и ведомств, федеральных и региональных органов власти.

Внедрение социальных инноваций, их использование в новой Государственной программе комплексного развития сельских территорий, разработанной по поручению Президента РФ, безусловно, будет содействовать качественному изменению жизни сельских жителей, отметил в ходе сессии председатель Комитета СФ ФС РФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Алексей Майоров. В результате реализации программы условия проживания на селе будут приближены к уровню городов, прежде всего в части доступности объектов социальной инфраструктуры. «Нам обязательно нужно сохранить сельские территории, — сказал сенатор. — Село — это каркас нашей страны». Он пояснил, что сельская местность создает специфический опорный каркас расселения, связывающий в единую сеть малолюдные и слабообжитые территории, отдаленные деревни и села, с малыми и средними городами, крупными агломерациями.

При поддержке государства через различные федеральные и региональные программы российское село может стать одной из основных точек роста отечественной экономики, отметил Алексей Майоров. По его мнению, главная задача на сегодняшний день — создать и преумножить человеческий капитал на селе, объединить усилия для достижения цели устойчивого развития сельских территорий, улучшить качество жизни сельских жителей.

«Сельские территории — ключевой ресурс России. Его важность стремительно возрастает в условиях усиления процессов глобализации при одновременном увеличении значения природных и территориальных ресурсов для развития страны», — заключил сенатор. Востребованность госпрограммы комплексного развития сельских территорий отметил и статс-секретарь — замминистра сельского хозяйства РФ Иван Лебедев. «В 2020 году было выделено 35,9 млрд рублей бюджетных

и 4 млрд внебюджетных средств, — сообщил он. — Мероприятия программы реализуются очень успешно». Иван Лебедев заострил внимание на выполнении основных показателей, заложенных в 2020 году, сделав акцент на таком важном показателе, как сохранение доли сельского населения на уровне 25%.

По мнению заместителя председателя правительства Новосибирской области — министра сельского хозяйства Евгения Лещенко, госпрограмма «Комплексное развитие сельских территорий» — это мощный посыл Минсельхоза России, который необходимо дополнить разработкой собственных мероприятий и подпрограмм в регионах. «Так мы получим синергетический эффект и сделаем жизнь на селе более достойной и привлекательной», — отметил он.

Глава администрации Добровского района Липецкой области Анатолий Попов сообщил, что участие в госпрограмме позволило создать современную дорожную и инженерную инфраструктуру, построить новые и модернизировать действующие объекты социальной сферы, вывести район в число наиболее благоустроенных в регионе. Чиновник уточнил, что на территории Добровского района, известного своими уникальными природными ресурсами, реализуются только те инвестиционные проекты, которые не наносят ущерба экологии и окружающей среде.

«В государственную программу заложена большая палитра инструментов. Наша задача — популяризировать ее в молодежной среде», — сказала зампред комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Елена Зленко. Сенатор отметила, что приток молодежи является одним из ключевых условий развития сельских территорий. Государству и обществу необходимо сделать все возможное для привлечения молодых людей в сельскую местность, подытожила законодатель.



УДК 631.582

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-80-83>

Оригинальное исследование/Original research

Мамиев Д.М.

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук», РСО — Алаania, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1
Email: d.mamiev@mail.ru

Ключевые слова: травопольный севооборот, структура почвы, сельскохозяйственные культуры, кормовые единицы, переваримый протеин

Для цитирования: Мамиев Д.М. Эффективность травопольного севооборота в предгорной зоне РСО — Алаania. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 80–83.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-80-83>**Конфликт интересов отсутствует****Dmitry M. Mamiev**

North Caucasian Research Institute of Mountain and Piedmont Agriculture — the Affiliate of Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Science, RSO — Alania, Mikhailovskoye village, Williams st., 1
Email: d.mamiev@mail.ru

Key words: grass-field crop rotation, soil structure, agricultural crops, feed units, digestible protein

For citation: Mamiev D.M. Efficiency of grass-field crop rotation in the foothill zone of the RSO — Alania. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 80–83. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-80-83>**There is no conflict of interests**

Эффективность травопольного севооборота в предгорной зоне РСО — Алаania

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Севообороты остаются ключевым звеном современных систем земледелия и решают весь комплекс задач по рациональному использованию земли, воспроизводству плодородия почвы, ее защите от эрозии, по охране окружающей среды и всего агроландшафта.

Методика. Полевые исследования проводились на выщелоченном черноземе с близким залеганием галечника в условиях лесостепной зоны РСО — Алаania. Опыт размещен методом организованных повторений, повторность опыта трехкратная, варианты размещались методом пробных делянок, форма делянки прямоугольная. Общая площадь делянки — 240 м², учетная — 186 м². Закладку опытов, фенологические наблюдения, статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам, описанным в учебно-методическом руководстве Адиньяева Э.Д., Абаева А.А., Адаева Н.Л. (2013).

Результаты. В условиях предгорной зоны РСО — Алаania изучаемые культуры травопольного севооборота оказывали положительное влияние на структурно-агрегатные свойства почвы, водопрочность почвенных агрегатов, а также на продуктивность и энергетический потенциал возделываемых культур. Наиболее благоприятно влияли на структуру почвы клевер и озимая пшеница, имеющие более продолжительный период вегетации, хорошо развитую корневую систему, обеспечивающие лучшую защиту почвы осенью и весной от разрушающего действия атмосферных осадков. Пропашные культуры в этом отношении имели низкую оценку. Особенно слабо выражена способность к структурообразованию у картофеля. В результате исследований установлено, что изучаемая почва обладает хорошим структурным состоянием, так как в ней содержится от 52,1 до 55,8% водопрочных агрегатов. Установлено, что объемная масса изменялась по всем культурам севооборота. К концу вегетации практически на всех вариантах наблюдалась тенденция увеличения величины объемной массы. В целом средняя плотность почвы под всеми культурами была оптимальной на протяжении всего периода исследований. Наибольший выход кормовых единиц был отмечен по вариантам: овес + клевер — 9,83 т/га, клевер — 9,49 т/га, кукуруза — 9,49 т/га. Больше переваримого протеина содержалось в урожае клеверов, остальные культуры находились примерно на одном уровне. Более продуктивно травяное звено, где сбор кормовых единиц и переваримого протеина достоверно превышал показатели пропашного звена (7,96 т/га — травяное звено и 6,33 т/га — пропашное).

Efficiency of grass-field crop rotation in the foothill zone of the RSO — Alania

ABSTRACT

Relevance. Crop rotations remain a key element of modern agricultural systems and solve the whole range of tasks for the rational use of land, the reproduction of soil fertility, its protection from erosion, the protection of the environment and the entire agricultural landscape.

Methodology. Field studies were conducted on leached chernozem with a close occurrence of pebbles in the conditions of the forest-steppe zone of the RSO — Alania. The experiment was placed by the method of organized repetitions, the repetition of the experiment is three-fold, the variants were placed by the method of trial plots, the shape of the plot is rectangular. The total area of the plot is 240 m², the accounting area is 186 m². The tab of experiments, phenological observations, and statistical processing of the obtained data were carried out according to the generally accepted methods described in the educational and methodological manual of Adinyayev E.D., Abaev A.A., and Adaev N.L. (2013).

Results. In the conditions of the foothill zone of the RSO — Alania, the studied crops of the grass-field crop rotation had a positive effect on the structural and aggregate properties of the soil, the water resistance of soil aggregates, as well as on the productivity and energy potential of the cultivated crops. Clover and winter wheat had the most favorable effect on the soil structure, having a longer growing season, a well-developed root system, providing better protection of the soil in autumn and spring from the destructive effects of atmospheric precipitation. Row crops in this respect had a low rating. The ability to form structures in potatoes is particularly weak. As a result of the research, it was found that the studied soil has a good structural condition, since it contains from 52.1 to 55.8% of water-bearing aggregates. It was found that the volume mass varied for all crops of the crop rotation. By the end of the growing season, almost all variants showed a tendency to increase the volume mass. In general, the average soil density under all crops was optimal throughout the study period. The highest yield of feed units was noted for the following variants: oats + clover — 9.83 t/ha, clover — 9.49 t/ha, corn — 9.49 t/ha. More digestible protein was contained in the clover crop, the rest of the crops were about the same level. The grass link is more productive, where the collection of feed units and digestible protein significantly exceeded the indicators of the rowed link (7.96 t/ha — grass link and 6.33 t/ha — rowed link).

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 27 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 27 September

Введение

Важным резервом стабилизации земледелия, увеличения урожайности и валовых сборов зерна, кормов и технических культур является дальнейшее совершенствование структуры посевных площадей и севооборотов [1, 2, 3].

Современные условия сельскохозяйственного производства не позволяют в полной мере проводить весь комплекс приемов восстановления плодородия почвы [4, 5].

В системе севооборотов нового поколения предусматривается организация, проведение экономически и экологически безопасных, эффективных способов обработки почвы, формирование интегрированной защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, рациональное использование органических и минеральных удобрений, а еще больше возрастает необходимость перехода к биологизированному и энергосберегающему земледелию [6, 7].

Севооборот является неперенным условием правильного ведения земледелия. Это важнейшее агротехническое и организационно-экономическое средство в хозяйстве [8, 9].

В современных условиях высокая эффективность севооборотов не вызывает никакого сомнения; ведение земледелия без севооборотов — невозможно.

Материалы и методика исследований

Исследования проводились в лесостепной зоне РСО — Алания в 2018–2020 гг. Почвы опытного участка представлены выщелоченными черноземами на галечнике, отличаются большим содержанием валовых и доступных запасов азота и фосфора. По содержанию подвижного калия они среднеобеспечены по сравнению с другими почвами. В пахотном слое содержится от 3,3% до 4,7% гумуса. Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах нейтральная. Норма осадков, выпадающих за год, составляет 748 мм. Сезонная их динамика постепенно нарастает от зимы к лету, достигая максимума в июне (143 мм). В дальнейшем выпадение осадков снижается, достигая минимума в декабре — феврале (20–27 мм). Относительная влажность воздуха в зоне за вегетационный период составляет около 74%.

Закладку опытов, фенологические наблюдения, статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам, изложенным в учебно-методическом руководстве Адиньяева Э.Д., Абаева А.А., Адаева Н.Л. (2013) [10]. Для посева и посадки использовали сорта культур, внесенные в Госреестр по Северо-Кавказскому региону: овес — Валдин 765, клевер — Орлик, озимая пшеница — Баграт, картофель — Ароза, кукуруза — Краснодарский 291 АМВ.

Результаты исследований

Структура почвы — важный показатель физического состояния плодородной почвы. Она определяет благоприятное строение пахотного слоя почвы, ее водные, физико-механические и технологические свойства. Доказано, что структура почвы изменяется в зависимости от возделываемой сельскохозяйственной культуры. Изменение соотношения различных фракций почвы наблюдалось в динамике, как под культурами, так и в слоях почвы. Установ-

лено, что в среднем за 3 года (табл. 1) под различными культурами на глыбистую структуру (в начале вегетации) приходилось от 13,46 (озимая пшеница) до 49,56% (кукуруза), на макроструктуру — от 48,53 до 81,88%, на агрегаты менее 0,25 мм — от 1,88 до 8,01%. Под кукурузой (в начале вегетации) на глыбистую фракцию приходилось 49,56%, а к концу вегетации данный показатель снизился на 25,01%; аналогичная картина складывалась и под картофелем. А под клевером и озимой пшеницей наблюдалась обратная закономерность: в начале вегетации глыбистая фракция составляла соответственно 15,32 и 13,46%, а к концу вегетации возросла до 24,09 и 28,69% соответственно (табл. 1).

К концу вегетации доля пылеватой фракции под озимой пшеницей (культура сплошного способа сева) сократилась с 8,01 до 1,09% и была наименьшей в опыте. Под культурами овес + клевер и клевер этот показатель был равен 3,63 и 3,87% соответственно (в конце вегетации), а в начале — 6,98 и 2,80%. Под картофелем доля пылеватой фракции сократилась с 4,41% (начало вегетации) до 4,00% (конец вегетации), а под кукурузой этот показатель возрастал: с 1,88 до 5,71%. Коэффициент структурности изменялся в пределах 2,25% (кукуруза) и 2,59% (овес + клевер).

Выявлено, что под культурой сплошного способа сева (озимая пшеница) преобладали фракции 10–7, 7–5, 5–3, 3–2, 2–1 мм, которые к концу вегетации увеличивались, а в посевах пропашных культур (картофель, кукуруза) преобладали фракции 2–1, 1–0,5, 0,5–0,25 мм, которые также к концу вегетации увеличивались, особенно в верхнем горизонте почвы (0–10 см). Следует отметить, что у пропашных культур при разрушении глыбистой структуры (0–10 см) увеличивались агрегаты фракций 2–1 и менее 0,25, а при увеличении доли макроструктуры данные фракции уменьшались.

Доказано, что наиболее благоприятно влияли на структуру посева клевера и озимой пшеницы, характеризующиеся более продолжительным периодом вегетации, хорошо развитой корневой системой, лучшей защитой почвы осенью и весной от разрушающего действия атмосферных осадков и талых вод и меньшей интенсивностью обработок в период вегетации. Пропашные культуры в данном отношении имели низкую оценку. Особенно слабо выражена способность к структурообразованию у картофеля, после которого в почве остается очень мало корней. Кроме того, при уборке урожая почва подвергается сильному механическому воздействию, происходит разрушение почвенных агрегатов, особенно при высокой или слишком низкой влажности почвы.

В севообороте четко проявилось влияние многолетних трав на водопрочность структурных агрегатов,

Таблица 1. Структурный состав почв под культурами севооборота, % (в среднем за 2018–2020 гг.)

Table 1. Structural composition of soils under crop rotation crops, % (average for 2018–2020)

Вариант	Начало вегетации			Конец вегетации			Коеф. структурности
	> 10 мм	10–0,25 мм	< 0,25 мм	> 10 мм	10–0,25 мм	< 0,25 мм	
Овес + клевер	25,13	67,89	6,98	24,18	72,19	3,63	2,59
Клевер	15,32	81,88	2,80	24,09	72,04	3,87	2,57
Озимая пшеница	13,46	78,53	8,01	28,69	70,22	1,09	2,35
Картофель	27,17	68,42	4,41	25,86	70,14	4,00	2,34
Кукуруза	49,56	48,53	1,88	25,01	69,28	5,71	2,25

Таблица 2. Продуктивность звеньев севооборота, т/га (в среднем за 2018–2020 гг.)

Table 2. Productivity of crop rotation links, t/ha (average for 2018–2020)

Звено	Культура	Сбор кормовых единиц, т/га	Сбор переваримого протеина, т/га
Травяное	Овес + клевер	9,83	1,48
	Клевер	9,49	1,34
	Озимая пшеница	4,56	0,39
	Всего:	23,88	3,21
	В ср. с 1 га	7,96	1,07
Пропашное	Картофель	3,17	0,36
	Кукуруза	9,49	0,48
	Всего:	12,66	0,84
	В ср. с 1 га	6,33	0,42

которые обладали большей устойчивостью к разрушению почвы в связи с лучшей ее гумусированностью. В результате исследований установлено, что изучаемая почва обладает хорошим структурным состоянием, так как в ней содержится от 52,1 до 55,8% водопрочных агрегатов.

Известно, что объемная масса почвы дает ориентировочное представление о сложении почвы, степени обеспеченности растений факторами жизни — пищей, водой, воздухом. Отклонение плотности сложения почвы от оптимума в сторону увеличения или уменьшения ухудшает условия жизни растений, снижает урожайность. Плотность сложения почвы зависит от механического состава почвы, содержания перегноя, строения и структурности почвы.

Установлено, что объемная масса изменялась по всем культурам севооборота в зависимости от срока и глубины взятия образца. К концу вегетации практически на всех вариантах наблюдалась тенденция увеличения величины объемной массы. В целом средняя плотность почвы под всеми культурами была оптимальной на протяжении всего периода исследований. Так, объемная масса в среднем за 2 года по варианту овес + клевер (в среднем в слое почвы 0–30 см) в начале вегетации составила 0,96 г/см³, в фазу интенсивного роста — 1,13 г/см³, а в конце вегетации — 1,21 г/см³. Данная тенденция прослеживается по всем культурам севооборота.

Известно, что важным физическим показателем плодородия почвы является строение пахотного слоя.

Установлено, что максимальное увеличение доли твердой фазы почвы в течение вегетации наблюдалось в посевах озимой пшеницы и кукурузы, что объясняется изменением плотности сложения. Наиболее высокие показатели общей пористости в начале вегетации отмечены под культурами: овес + клевер (57,5%), клевер (57,6%) и картофель (58,8%), а в конце вегетации — под клевером (57,1%) и картофелем (59,6%). В посевах многолетних трав твердая фаза в начале вегетации была на уровне 42,4–42,5%, а к концу вегетации она варьировала в пределах 42,9–43,5%. Показатель капиллярной пористости под этими культурами в начале вегетации колебался в пределах 44,8–46,0%, а в конце вегетации — 44,9–46,3%. Выявлено, что от начала вегетации к середине пористость увеличивалась. Это связано с развитием корневых систем растений, а также с поверхностными обработками в посевах пропашных культур. При снижении общей пористости сокращался объем как капиллярных, так и некапиллярных пор. С увеличе-

нием глубины объем твердой фазы возрастал, а пористость снижалась, особенно некапиллярная. С глубиной капиллярная пористость увеличивалась, некапиллярная уменьшалась. В целом исследуемая почва обладала оптимальным соотношением фаз почвы.

Установлено, что динамика нитратов под многолетними травами протекала следующим образом: начиная с марта количество нитратов постепенно уменьшалось до фазы цветения, что объясняется интенсивным нарастанием вегетативной массы. В фазу цветения количество нитратов значительно повысилось, и связано это с усилением процесса азотфиксации. После укоса культу-

ры количество их достигало максимума, а в дальнейшем, по мере нарастания вегетативной массы, потребление азота увеличивалось, а содержание нитратов в почве постепенно уменьшалось.

Решающее значение для оценки звеньев имеет их продуктивность, в частности, сбор кормовых единиц и переваримого протеина (табл. 2).

В таблице представлены показатели продуктивности исследуемых звеньев. Установлено, что наибольший выход кормовых единиц был отмечен по вариантам: 1 (овес + клевер — 9,83 т/га), 2 (клевер — 9,49 т/га), 5 (кукуруза — 9,49 т/га). Больше переваримого протеина содержалось в урожае клеверов, остальные культуры находились примерно на одном уровне. Низкой продуктивностью по этому показателю отличались посеы озимой пшеницы и посадки картофеля, соответственно 0,39 и 0,36 т/га (табл. 2). Более продуктивно травяное звено, где сбор кормовых единиц и переваримого протеина достоверно превышал показатели пропашного звена. Так, сбор кормовых единиц (в среднем с 1 га) составил 7,96 т/га (травяное звено), а с пропашного — 6,33 т/га. Аналогичные показатели по сбору кормовых единиц составили 1,07 и 0,42 т/га.

Выводы

Наиболее благоприятно влияли на структуру почвы клевер и озимая пшеница. Пропашные культуры в этом отношении имели низкую оценку. Особенно слабо выражена способность к структурообразованию у картофеля.

Изучаемая почва обладает хорошим структурным состоянием, так как в ней содержится от 52,1 до 55,8% водопрочных агрегатов.

Объемная масса изменялась по всем культурам севооборота в зависимости от срока и глубины взятия образца. По варианту овес + клевер (в среднем в слое почвы 0–30 см) она в начале вегетации составила 0,96 г/см³, в фазу интенсивного роста — 1,13 г/см³, а в конце вегетации — 1,21 г/см³. Такая тенденция прослеживалась по всем культурам севооборота.

Наибольший выход кормовых единиц был отмечен по вариантам: овес + клевер — 9,83 т/га, клевер — 9,49 т/га, кукуруза — 9,49 т/га. Больше переваримого протеина содержалось в урожае клеверов, остальные культуры находились примерно на одном уровне. Более продуктивно травяное звено, где сбор кормовых единиц и переваримого протеина достоверно превышал показатели пропашного звена (7,96 т/га — травяное звено и 6,33 т/га — пропашное).

ЛИТЕРАТУРА.

1. Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Мисик Н.А., Мамиев Д.М., Кучиев С.Э., Доева Л.Ю., Тедеева А.А., Кокоев Л.П., Шалыгина А.А. Схемы почвозащитных севооборотов в горных условиях РСО-Алания. Владикавказ. 2010. 28с.
2. Plotnikov A.M., Sozinov A.V. Economic efficiency of mineral fertilizers use in grain and steam crop rotation. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 012210.
3. Терентьев О.В. Воспроизводство плодородия почвы в зерновых севооборотах в Среднем Поволжье. *Достижения науки и техники АПК*. 2007. № 1. С. 48.
4. Migulev P.I., Androshchuk V.S., Akimov A.A., Tyulin V.A., Sutyagin V.P. Short crop rotation productivity with adaptive agricultural technologies. *Journal of Critical Reviews*. 2020. Т. 7. № 9. С. 1047-1051.
5. Olsson S., Alstrom S. Characterisation of bacteria in soils under barley monoculture and crop rotation. *Soil Biology and Biochemistry*. 2000. Vol. 32. № 10. С. 1443-1451.
6. Соловichenko В.Д., Самыкин В.Н. Плодородие почвы и продуктивность выращиваемых культур при разных типах севооборотов, способах обработки почв и уровнях удобренности. *Достижения науки и техники АПК*. 2006. № 8. С. 21-23.
7. Середа Н.А., Тарасов А.Л. Воспроизводство плодородия выщелоченного чернозема в севооборотах с сидеральным паром и многолетними травами. *Достижения науки и техники АПК*. 2007. № 11. С. 14-16.
8. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А., Кучиев С.Э. Разработка адаптивно-ландшафтной системы земледелия для предгорной зоны РСО-Алания. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2012. Т. 49. №4. С. 79-83.
9. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Шалыгина А.А. Усовершенствованная структура посевных площадей и севооборотов для предгорной зоны РСО-Алания. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2014. Т. 51. №1. С. 32-36.
10. Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Адаев Н.Л. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. Владикавказ, 2013. – 651с.

ОБ АВТОРАХ:

Дмитрий Маирбекович Мамиев, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

REFERENCES

1. Adinyayev E. D., Abaev A. A., Misik N. A., Mamiev D. M., Kuchiev S. E., Doeva L. Yu., Tedeeva A. A., Kokoev L. P., Shalygina A. A. Schemes of soil-protective crop rotations in mountain conditions of the RSO-Alania. Vladikavkaz. 2010. 28p. (In Russ.)
2. Plotnikov A.M., Sozinov A.V. Economic efficiency of mineral fertilizers use in grain and steam crop rotation. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. p. 012210
3. Terentyev O. V. Reproduction of soil fertility in grain crop rotations in the Middle Volga region. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2007. No. 1. p. 48. (In Russ.)
4. Migulev P.I., Androshchuk V.S., Akimov A.A., Tyulin V.A., Sutyagin V.P. Short crop rotation productivity with adaptive agricultural technologies. *Journal of Critical Reviews*. 2020. Vol. 7. No. 9. pp. 1047-1051.
5. Olsson S., Alstrom S. Characterisation of bacteria in soils under barley monoculture and crop rotation. *Soil Biology and Biochemistry*. 2000. Vol. 32. No. 10. pp. 1443-1451.
6. Solovichenko V. D., Samykin V. N. Soil fertility and productivity of cultivated crops under different types of crop rotations, methods of soil treatment and fertilization levels. *Achievements of science and technology of the Agroindustrial Complex*. 2006. No. 8. pp. 21-23. (In Russ.)
7. Sereda N. A., Tarasov A. L. Reproduction of fertility of leached chernozem in crop rotations with sideral steam and perennial grasses. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2007. No. 11. pp. 14-16. (In Russ.)
8. Mamiev D. M., Abaev A. A., Tedeeva A. A., Kuchiev S. E. Development of an adaptive landscape system of agriculture for the foothill zone of the RSO-Alania. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. T. 49. No. 4. p. 79-83. (In Russ.)
9. Mamiev D. M., Abaev A. A., Shalygina A. A. Improved structure of sown areas and crop rotations for the foothill zone of the RSO-Alania. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. T. 51. No. 1. p. 32-36. (In Russ.)
10. Adinyayev E. D., Abaev A. A., Adaev N. L. Educational and methodological guide for conducting research in agronomy. Vladikavkaz, 2013. – 651p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Dmitry Mairbekovich Mamiev, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Производители минеральных удобрений положительно оценивают экспортные квоты

Квоты на экспорт минеральных удобрений позволят повысить надежность обеспечения внутреннего рынка и снять обеспокоенность российских аграриев относительно обеспеченности минеральными удобрениями под весенний сев, считают в Российской ассоциации производителей удобрений.

Как отметил исполнительный директор Ассоциации Максим Кузнецов, своим решением ввести квоты пра-

вительство фактически закрепило существующее распределение минеральных удобрений между внутренним и зарубежными рынками. Поэтому, по его мнению, не ожидается, что эта квота негативно отразится на загрузке производственных мощностей, которая сейчас близка к 100%. Производство удобрений растет – в январе-сентябре, по данным Росстата, рост составил 5,6%.

С другой стороны, квотирование экспортных поставок поддержит благоприятную конъюнктуру на глобальных рынках, поэтому в стоимостном выражении российский несырьевой неэнергетический экспорт только выиграет.

УДК 633.2.03:630.182.47/48

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-84-87>

Краткий обзор/Brief review

Насиев Б.Н.,
Жанаталапов Н.Ж.,
Беккалиев А.К.

Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана, г. Уральск,
улица Жангир хана, 51, Республика Казахстан
E-mail: Veivit.66@mail.ru

Ключевые слова: сезонные пастбища,
отгонные пастбища, способы использования,
продуктивность, рациональное использова-
ние, бессистемное использование

Для цитирования: Насиев Б.Н., Жаната-
лапов Н.Ж., Беккалиев А.К. Современное
состояние пастбищ Западного Казахстана в
зависимости от способа их использования.
Аграрная наука. 2021; 353 (10): 84–87.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-84-87>

Конфликт интересов отсутствует

Beybit N. Nasiyev,
Nurbolat Zh. Zhanatalapov,
Askhat K. Bekkaliyev

Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian-Technical
University, 51 Zhangir Khan Street, Uralsk, Republic
of Kazakhstan, 090000
E-mail: Veivit.66@mail.ru

Key words: seasonal pastures, distant pastures,
methods of use, productivity, rational use,
unsystematic use

For citation: Nasiyev B.N., Zhanatalapov N.Zh.,
Bekkaliyev A.K. The current state of pastures in
Western Kazakhstan, depending on the method
of their use. Agrarian Science. 2021; 353 (10):
84–87. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-84-87>

There is no conflict of interests

Современное состояние пастбищ Западного Казахстана в зависимости от способа их использования

РЕЗЮМЕ

Процесс управления пастбищными ресурсами Западного Казахстана усложняется из-за ухудшения показателей растительного покрова с проявлением процессов деградации и опустынивания в результате бессистемного выпаса скота. Целью исследований является изучение отгонного выпаса скота на продуктивность пастбищ для их рационального использования. Полевые эксперименты проводились в 2018–2021 годах на пастбищах полупустынной зоны Западно-Казахстанской области на территориях крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейурдинского района. В качестве экспериментальных участков выбраны 4 пастбища, используемые разными способами: бессистемные, сезонные и отгонные. Три пастбищных участка находятся на рельефной части полупустынной зоны, а отгонный участок расположен в песчаной части Рын-песков. Для изучения влияний способов использования на продуктивность пастбищ на полигонных участках велись режимные наблюдения за количественно-качественными параметрами (проективное покрытие, высота, видовой состав, урожайность) фитоценозов. Исследования позволили доказать эффективность сезонной организации пастбищного хозяйства с использованием отгонного участка. В летний период на сезонных пастбищах отмечено увеличение численности и встречаемости ценных пастбищных растений *Kochia prostrata*, *Agropyron desertorum*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata*. На отгонном участке песчаных пастбищ установлены 23 вида растений разных хозяйственно-ботанических групп, и благодаря природным условиям песков в фитоценозе встречаемость ценных растений в кормовом отношении высокая. К середине лета на участке сезонного и отгонного пастбища, несмотря на выпадение из состава растительности представителей разнотравья и высыхание злаков, урожайность зеленой фитомассы находилась в пределах 8,09–10,25 ц/га, что больше по сравнению с участком бессистемного выпаса на 4,28–6,44 ц/га. В этой работе был сделан вывод, что для повышения эффективности управления пастбищными ресурсами важно использовать сезонные пастбища с включением в пастбищеоборот отгонного участка, в чем заключается и научная новизна исследования.

The current state of pastures in Western Kazakhstan, depending on the method of their use

ABSTRACT

The process of pasture resources management in Western Kazakhstan is complicated by the deterioration of vegetation cover with the manifestation of degradation and desertification processes as a result of unsystematic grazing. The aim of the research is to study distant pasture grazing on the productivity of pastures for their rational use. Field experiments were carried out in 2018–2021 on the pastures of the semi-desert zone of the Western Kazakhstan region on the territories of the “Miras” peasant farm in the Bokeyurdinsky district. As experimental plots, 4 pastures were selected, used in different ways: unsystematic, seasonal and distant pastures. 3 pasture areas are located on the relief part of the semi-desert zone, and the distant-pasture area is located in the sandy part of Ryn-Peski. To study the influence of the methods of use on the productivity of pastures on the polygon areas, regular observations of the quantitative and qualitative parameters (projective cover, height, species composition, yield) of phytocenoses were carried out. The research allowed to prove the seasonal organization of pasture economy using the distant pasture. In the summer period, an increase in the number and occurrence of valuable pasture plants *Kochia prostrata*, *Agropyron desertorum*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata* was noted on seasonal pastures. On the distant site of sandy pastures, 23 plant species of different economic and botanical groups have been determined, and due to the natural conditions of sands in the phytocenosis, the occurrence of valuable plants in the forage ratio was high. By the middle of summer, in the area of seasonal and distant pastures, despite the loss of forbs from the vegetation composition and drying of cereals, the yield of green phytomass was 8.09–10.25 c/ha, which is higher than in the area of unsystematic grazing by 4.28–6.44 c/ha. In this work, it was concluded that to improve the efficiency of pasture resource management, it is important to use seasonal pastures with the inclusion of a distant site in pasture rotation, which is the scientific novelty of the research.

Поступила: 22 сентября
После доработки: 30 сентября
Принята к публикации: 30 сентября

Received: 22 September
Revised: 30 September
Accepted: 30 September

Введение

В Казахстане в результате из-за перенасыщения скотом и бессистемного выпаса 27 миллионов гектаров пастбищ в радиусе 5–6 километров от населенных пунктов деградированы. По этой же причине существенно повысилась пастбищная нагрузка, снизились урожайность, кормоемкость пастбищных угодий, усиливаются процессы опустынивания на огромных территориях, осложнилась зооветеринарная ситуация, которая привела к росту заболеваемости скота. Необходимость разрешения сложившейся ситуации путем развития отгонного животноводства была обозначена первым президентом Н.А. Назарбаевым в Послании народу Казахстана а «Стратегия “Казахстан-2050”: новый политический курс состоявшегося государства». Также нормы закона «О пастбищах» позволяют возродить традиции животноводства наших предков, что, возможно, приблизит нас к ценным исторически накопленным знаниям [1, 2, 3, 4, 5].

В целях предотвращения отрицательного антропогенного воздействия на пастбища в современном агропроизводстве в основу адаптивной стратегии дальнейшего наращивания производства сельскохозяйственного сырья должны быть положены принципы рационального природопользования, включающие подбор оптимальной технологии выпаса, сезонности стравливания пастбищ с учетом состояния растительного покрова, его урожайности; установление оптимальной нагрузки скота на единицу площади, использование пастбищеоборота и отгонных пастбищ [6, 7, 8, 9, 10].

В целях повышения продуктивности и охраны пастбищных экосистем полупустынной зоны Западного Казахстана в рамках целевого финансирования МСХ РК в ЗКАТУ имени Жангир хана (Республика Казахстан) по теме BR10764915 «Разработка новых технологий восстановления и рационального использования пастбищ (использование пастбищных ресурсов)» проводились научные исследования.

Задачи исследований состоят в изучении влияний разных способов использования пастбищ на их продуктивность для организации и разработки мер по их рациональному использованию.

Методика

Полевые эксперименты проводились в 2018–2021 годах на пастбищах полупустынной зоны Западно-Казахстанской области на территориях крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейурдинского района. Участки № 1, № 2 и № 3, расположенные в пункте Бозколмек, относятся к пастбищам равнин, класса «лерхопопынно-ковыльно-типчаковые на светло-каштановых почвах». На участке № 1 выпас сельскохозяйственных животных производится в весенний, летний, осенний периоды, а также в благоприятные годы и зимой, т.е. бессистемно. На участках № 2 и № 3 сельскохозяйственные животные выпасаются посезонно. Четвертый отгонный участок Таспай расположен в зоне песков в 90 км от пункта Бозколмек, является частью Рын-песков. Песчаная часть используется в качестве отгонного пастбища в летне-осенние периоды, иногда зимой, а весной отдыхает (рис. 1).

В ходе изучения пастбищ использованы следующие методы.

Метод трансект (профилей) является одним из эффективных косвенных методов изучения пастбищ. В ходе мониторинга на пастбищах заложены трансекты размером 100х50 м, где проведены все режимные наблюдения.

Метод изучения состояний растительного покрова. Существенное внимание уделено изучению состояний растительного покрова естественных пастбищ (видовой состав травостоев, проективное покрытие, высота растений и продуктивность).

Результаты

Как показали данные мониторинга, биометрические показатели пастбищных угодий полупустынной зоны зависели от способов их использования.

Если в весенний период на пастбищах сезонного использования (участки № 2 и № 3) проективное покрытие было на уровне 70–80%, то на пастбищах интенсивного выпаса (участок № 1) проективное покрытие растительности составило 40%. На участке № 4 отгонного пастбища на песках проективное покрытие высокое — на уровне 85%.

Как показывают данные исследований, снижение нагрузки на пастбища способствует изменению качественных показателей — высоты, урожайности и видового состава фитоценоза — в лучшую сторону.

Одним из важных показателей, характеризующих состояние пастбищ, является высота и урожайность травостоев [11, 12, 13]. В исследованиях высота пастбищного фитоценоза зависела от способов использования в течение сельскохозяйственного года. Так, при использовании пастбищ в сезоны весна — лето (участок № 2) высота травостоя доходила до 25 см. В весенний период высокий травостой был сформирован на участке № 3 сезонного использования пастбищ зима — весна — 29 см.

В исследованиях наиболее низкая высота (18 см) травостоя установлена на участке № 1 бессистемного выпаса. По сравнению с другими вариантами, в весенний период наиболее высокий травостой был сформирован на отгонном участке песчаных пастбищ — 36 см.

При использовании пастбищ в сельском хозяйстве особое значение имеет их продуктивность. В наших исследованиях в весенний период урожайность фитомассы полупустынных пастбищ зависела от способа их использования. Если при бессистемном выпасе урожайность зеленой массы составила 3,11 ц/га, то при регулировании выпаса посредством сезонного использования пастбищ продуктивность фитоценоза выросла до 4,82–6,24 ц/га (участки № 2 и № 3). Необходимо отметить, что в условиях полупустынной зоны использование пастбищ в зиму зависит от погодных условий зимнего

Рис. 1. Отгонные пастбища полупустынной зоны

Fig. 1. Distant pastures of a semi-desert zone



периода. В годы с суровыми погодными условиями зимнего периода сроки использования пастбищ вообще сокращаются, тогда указанный участок используется только в весенний период.

На участке № 4 отгонного выпаса песков в весенний период урожайность зеленой массы составила 7,85 ц/га, это самый максимальный показатель за сезон «весна».

Пастбищные угодья в весенний период различались и по видовому составу. На пастбище интенсивного выпаса (участок № 1) в весенний период с учетом эфемеров количество видов было на уровне 20. В травостое пастбищ интенсивного выпаса присутствовали в основном малопоедаемые бесценные растения *Artemisia lerchiana*, *Artemisia austriaca*, *Ceratocarpus arenarius*, *Chenopodium album*, *Poa bulbosa*, *Tanacetum achilleifolium*, *Lipidium pterifolium*, *Gypsophila paniculata*. Также обильно растут сорные растения *Thlaspi arvense*, *Ritillaria*, *Alyssum Turkestanicum*, *Galium aparine*. Растения *Polygonum aviculare*, *Lappula squarrosa* представлены в умеренном количестве.

В результате бессистемного выпаса из травостоя выпали наиболее ценные растения, такие как *Kochia prostrata*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata*, *Agropyron desertorum*. На пастбище бессистемного выпаса не растет и эфемер *Tulipa*. Из эфемеров *Poa bulbosa* и *Ritillaria* растут в обильном количестве.

Повсеместно встречаются растения — индикаторы дигрессии *Alhagi pseudalhagi*, *Euphorbia*, *Anabasis aphylla*, *Xanthium strumarium*, *Datura*. На пастбище представлена в основном модификационная растительность *Anabasis* и *Euphorbia*. По состоянию пастбищ можно судить о дигрессии или сбитости.

В исследованиях наиболее качественный состав пастбищ отмечен на пастбищах сезонного и отгонного выпаса. Так, на участке № 2, где пастбища используются в основном весной (зимой редко, только в условиях годов с теплыми зимами) установлена более высокая встречаемость наиболее ценных злаковых растений *Agropyron desertorum*, *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata* и *Kochia prostrata*.

На отгонном участке песчаного профиля видовой состав отличается от растительности равнинного профиля. На участке № 4, используемом в качестве отгонного пастбища, в весенний период отмечались 23 вида растительности, среди них наиболее распространены *Elytrigia repens*, *Glycyrrhiza*, *Limonium suffruticosum*, *Phragmites australis*, *Euphorbia agraria*, *Festuca valesiaca*, *Tragopogon dubius*, *Centaurea arenaria*, *Artemisia arenaria*, *Calligonum aphyllum*, *Avèna strigosa*, *Asparagus*. Благодаря природным условиям песков в фитоценозе встречаемость ценных растений в кормовом отношении высокая.

В летний период количественно-качественные показатели пастбищных фитоценозов также зависели от способа использования пастбищ. При этом проективное покрытие пастбищ в зависимости от способа их использования колебалось от 45 до 85%. Наибольшее проективное покрытие отмечалось на участке № 3 паст-

Таблица 1. Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий полупустынной зоны Западного Казахстана в летний период

Table 1. Quantitative and qualitative indicators of the state of the vegetation cover of rangelands of the semi-desert zone of Western Kazakhstan in the summer period

Номера участков и способы использования	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, ц/га (зеленая масса)
1 — участок бессистемного выпаса	45	17	22	3,81
2 — участок сезонного выпаса (весна, лето)	75	17	28	6,31
3 — участок сезонного выпаса (весна, зима)	85	11	35	8,09
4 — песчаный участок отгонного выпаса (лето, осень, зима)	85	21	46	10,25
НСП ₀₅ — ц/га	—	—	—	0,29

бища, используемого в сезоны зима — весна (85%) и на участке № 4 отгонного пастбища на песках (85%). Наименьшее проективное покрытие (45%) установлено на участке № 1 с бессистемным выпасом сельскохозяйственных животных (табл. 1).

В весенний период из-за выпадения из травостоя эфемеров и эфемероидов отмечено некоторое снижение количества видов растений пастбищного фитоценоза. При этом на участке № 1 с бессистемным выпасом и на участке № 3 с сезонным использованием весной и летом количество видов одинаковое — 17.

Несмотря на меньшее количество видов (11) на сезонном пастбище зимне-весеннего использования (участок № 3) к лету сохранились наиболее ценные в кормовом отношении растения. На данном участке (№ 3) высота травостоя также высокая (35 см), и благодаря качественному составу пастбищных растений здесь был сформирован высокий урожай зеленой фитомассы — 8,09 ц/га.

На участке № 2, где пастбища используются в сезоны весна — лето, высота пастбищного травостоя составила 28 см при урожайности зеленой массы 6,31 ц/га.

В исследованиях травостой с наиболее низким ростом зафиксирован на участке № 1 с бессистемным выпасом. На данном участке в весенний период урожайность травостоя была на минимуме — 3,81 ц/га, что меньше по сравнению с сезонными пастбищами на 2,50–4,28 ц/га или на 65,6–112,3%.

Исследования подтвердили эффективность использования отгонных участков. По сравнению с другими вариантами использования, на отгонном участке (№ 4) песчаного пастбища была сформирована наиболее высокая урожайность зеленой фитомассы — 10,25 ц/га.

В летний период ботанический состав травостоев и их обилие по Друде повторяет весеннюю картину, за исключением эфемеров и эфемероидов.

Выводы

Таким образом, в условиях полупустынной зоны Западного Казахстана для сохранения и повышения продуктивности пастбищ целесообразно использование сезонных пастбищ с включением в пастбищеоборот отгонных участков.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Закон Республики Казахстан «О пастбищах» от 20 февраля 2017 года № 47-VI ЗРК [электронный ресурс]. – 2017. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32598330 [дата обращения 12.01.2021] / [Law of the Republic of Kazakhstan «On Pastures» dated February 20, 2017 No. 47-VI ZRK [electronic resource]. - 2017. - URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32598330 [Accessed date 12.01.2021]. (In Russ.)].
2. Жамбакин ЖА. Пустынные пастбища и их использование // Улучшение и рациональное использование пастбищ Казахстана. Алма-Ата; 1995: 84-101. [Zhambakin ZhA. Desert pastures and their use // Improvement and rational use of pastures in Kazakhstan. Alma-Ata; 1995: 84-101. (In Russ.)].
3. Жеруков БХ, Магомедов КГ. Улучшение травостоя деградированных приусадебных угодий // Кормопроизводство. 2001;11: 13-14. [Zherukov BKh, Magomedov KG. Improvement of herbage of degraded near-village lands // Feed production. 2001;11: 13-14. (In Russ.)].
4. Тореханов АА, Алимаев ИИ, Оразбаев СА. Лугопастбищное кормопроизводство. Алматы.: Наука. 2008. 446 с. [Torekhanov A., Alimayev II, Orazbayev SA. Grassland forage production. Almaty.: Nauka. 2008. 446 p. (In Russ.)].
5. Туманян АФ, Булахтина ТК, Шаганный ММ, Койка СА. Особенности сукцессии аридных зон Северного Прикаспия. *Аграрная наука*. 2011; 6: 25-26. [Tumanyan AF, Bulakhtina TK, Shagannov MM, Koika SA. Features of succession of arid zones of the Northern Caspian region. *Agrarian science*. 2011; 6: 25-26. (In Russ.)].

Shagannov MM, Koika SA. Features of succession of arid zones of the Northern Caspian region. *Agrarian science*. 2011; 6: 25-26. (In Russ.)].

6. Allen VG. Improving livestock production through integrated soil-crop-livestock systems. Proceedings (Paper Collection) International Conference on Grassland Science and Industry, Hailar City, Inner Mongolia, China 17-20 July, 2001: 11-19.
7. Anon. Jinshan Bright Pearl. China, Xinjiang. 1992; 2817: 88 p.
8. Bell MJ, Mereu L, Davis J. The Use of Mobile Near-Infrared Spectroscopy for Real-Time Pasture Management. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2018; 2: 3-5.
9. Busier S. Community-based pasture management in Kyrgyzstan. The pilot project in Naryn region. 2010: 100 p.
10. Holechek JL. Grazing studies: What we've learned. *Rangelands*. 1999; 21: 12-16.
11. Lal R. Societal value of soil carbon. *Journal of Soil and Water Conservation*. 2014; 69(6): 186-192.
12. Manley WA. Vegetation, cattle, and economic responses to grazing strategies and pressures. *Journal of Range Management*. 1997; 6: 638-646.
13. Zvolonskiy VP, Tumanyan AF. Ecological restoration and an increase in productivity of degraded ecosystems of the Caspian Sea region. Scientific and production support for the development of integrated land reclamation of the Caspian Sea region. *Publishing House*. 2006; 3: 19-20.

ОБ АВТОРАХ:

Бейбит Насиевич Насиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент НАН Республики Казахстан.
Нурболат Жасталапович Жанаталапов, PhD докторант
Асхат Кажмуратович Беккалиев, PhD докторант

ABOUT THE AUTHORS:

Bejbit Nasievich Nasiev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAS RK
Nurbolat Zhastalapovich Zhanatalapov, PhD Doctoral Student
Askhat Kazhmuratovich Bekkaliev, PhD Doctoral Student

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Повышение продуктивности пастбищ – в числе основных направлений развития АПК РК

В недавно утвержденном правительством Казахстана Национальном проекте по развитию агропромышленного комплекса на 2021-2025 годы определены основные направления развития отрасли, отметил министр сельского хозяйства РК Ербол Карашукеев в рамках слета животноводов Казахстана, прошедшего 27 октября текущего года.

Для повышения продуктивности животноводческой отрасли предусмотрено, в частности, создание кормовой базы, повышение генетического потенциала животных и дальнейшее совершенствование технологии производства, сообщила пресс-служба Минсельхоза РК.

В рамках диверсификации земледелия в республике планируется расширение посевных площадей кормовых культур, что позволит создать постоянно действующий кормовой фонд в объеме, определяемом на основе заявок фермеров. «Будет проведена работа по повышению продуктивности пастбищ, – за счет вовлечения в оборот новых пастбищных угодий, коренного и поверхностного улучшения деградированных пастбищных угодий. Предусматривается дальнейшее совершенствование механизмов господдержки отрасли животноводства, стимулирование развития страхования животных», – сказал министр.

Ербол Карашукеев сообщил, что по поручению главы государства будет реформирована система ветеринарии РК. При этом часть государственных функций планируется передать в конкурентную среду, что обеспечит приток частных инвестиций в эту сферу и развитие конкуренции, отметил глава ведомства.

Обширные пастбища Бурятии – залог успешного развития табунного коневодства

Руководители ГКУ «Госплемслужба РБ» и ФГБНУ «ВНИИ Коневодства» заключили соглашение о сотрудничестве в области селекционно-племенной работы по развитию коневодства, сообщил официальный сайт учреждения.

Среди направлений сотрудничества, определенных в соглашении, – полное методическое сопровождение племенного коневодства Бурятии с целью выявления племенных ресурсов и обмен информацией о них, совместная разработка и апробация методов установления породной принадлежности на основе молекулярно-генетического и геномного анализа, включение племенных лошадей всех пород в единую информационную систему. «Наша республика обладает обширными пастбищами для разведения табунного коневодства, поэтому для увеличения поголовья лошадей имеются большие перспективы, – отметил руководитель ГКУ «Госплемслужба РБ» Далай Галсанов. – Круглогодичное пастбищное содержание, постоянное их передвижение и суровые климатические условия требуют хороших адаптационных и породных качеств. Поэтому целесообразно увеличивать количество племенных репродукторов по бурятской породе в зонах развития табунного коневодства. Главная задача в табунном коневодстве – совершенствование селекционно-племенной работы, создание новых высокопродуктивных типов и линий».

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА: ЗАДАЧА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СЕЛЕКЦИОНЕРОВ — СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ, ПРЕВОСХОДЯЩИХ ИМПОРТНЫЕ АНАЛОГИ

Тенденции современного рынка ставят селекционерам задачу по созданию сортов и гибридов конкретного назначения. Сорто-межеумки отходят на второй план. Сейчас нужны гибриды или сорта специализированного направления: масличные или кондитерские.

Находясь в прямом контакте как с аграриями, так и с переработчиками, мы понимаем, что будет востребовано на рынке и что даст хороший урожай. Эти знания и опыт помогают нам в создании новых, высокопродуктивных сортов и гибридов подсолнечника, не уступающих импортным аналогам. Зачастую зарубежные компании в продвижении своих семян используют формулировку «гибрид интенсивного типа». Любой подсолнечник, сорт или гибрид, очень отзывчив на агротехнику. Соблюдение севооборота, использование средств защиты растений, удобрений и всего комплекса необходимых агротехнических мероприятий для каждого конкретного поля позволяют получать максимальную урожайность с гектара.

Благодаря многообразию на рынке сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции у аграриев есть огромный выбор, а у селекционеров — возможность увидеть самые передовые достижения селекции. Задача нашей селекционно-семеноводческой компании — создавать лучшее, опираясь на мировой опыт. Наши сорта и гибриды в конкурсных испытаниях и производстве при одинаковом подходе к возделыванию зачастую дают результаты выше конкурентов.

Во многих отраслях науки Россия всегда была и будет на первом месте.

В рамках государственной программы импортозамещения в научно-производственном объединении «Алтай»* созданы новые высокопродуктивные скороспелые гибриды подсолнечника: Синтез и Союз. В 2020 году эти гибриды включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ. В конкурсных испытаниях и производстве они превосходили многих импортных и отечественных конкурентов. На сегод-

*Н ПО «Алтай» входит в группу компаний «СибАгроЦентр». Направление работы: селекция новых, высокопродуктивных гибридов и сортов подсолнечника.



Ведется работа по изучению самофертильности гибридов и сортов подсолнечника



04.08.2021, вечер. Егорьевский район, Алтайский край. Участок гибридизации нового высокопродуктивного гибрида подсолнечника Союз. Потенциальная урожайность 42–45 ц/га, масличность 48–50%. Слева на фото — многокорзинчатая отцовская линия. Эти растения фертильны, их задача — опылить стерильную материнскую линию (на фото — справа). Материнская линия будет основой будущих семян гибрида поколения F₁



Групповые сетчатые изоляторы — один из основных этапов селекционной работы. Здесь получают семена линий с заведомо высокой генетической чистотой, препятствуя занесению пыльцы ветром и насекомыми. Опыление в таких изоляторах производится вручную



Латановская Александра, агроном-селекционер компании «СибАгроЦентр», соавтор гибридов подсолнечника Синтез, Союз; сортов Алтай и Алей. С 2004 года компания «СибАгроЦентр» занимается селекцией и семеноводством подсолнечника



Работают две линии очистки семян с использованием оптических сортировщиков, которые позволяют добиваться чистоты продукта 99,9%



По просьбам наших партнеров, для импортирования семян подсолнечника за рубеж информация на мешках теперь дублируется на английском языке

нышний день проходят широкие конкурсные и производственные испытания два новых гибрида Атом и Юнион.

Преимущество российских селекционно-семеноводческих компаний заключается в возможности совместной работы с ведущими отечественными научными учреждениями и аграриями.

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!



Введена в эксплуатацию линия по инкрустации и фасовке семян в посевные единицы «евростандарт», с новейшим оборудованием от ведущих производителей



Площадь производственных и складских помещений ООО «СибАгроЦентр» более 5000 м²

НАШИ ПАРТНЕРЫ - БОЛЕЕ 500 СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ И АГРОХОЛДИНГОВ РОССИИ И КАЗАХСТАНА!

Узнайте больше о нашей компании, посетив сайт SIBAGROCENTR.RU Для быстрого перехода используйте QR-код



Алтайский край, г. Рубцовск, Угловский тракт, 67Д
8 (385-57) 4-07-17, 8-906-965-93-26, 8-906-943-01-23
www.sibagrocentr.ru; e-mail: sibagrocentr@mail.ru



ГИБРИДЫ И СОРТА ПОДСОЛНЕЧНИКА · КУКУРУЗА · ЛЁН · РАПС · ТРАВЫ

ПОКУПАЙТЕ
СОЗДАВАЙТЕ
ПОЛУЧАЙТЕ

ХОРОШИЕ

СЕМЕНА
УСЛОВИЯ
УРОЖАИ

ПОКУПАЙТЕ ХОРОШИЕ СЕМЕНА! СОЗДАВАЙТЕ ХОРОШИЕ УСЛОВИЯ! ПОЛУЧАЙТЕ ХОРОШИЕ УРОЖАИ!

УДК 634.11:631.52.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-90-93>

Краткий обзор/Brief review

**Седов Е.Н.,
Янчук Т.В.,
Корнеева С.А.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», 302530, Орловская область, Орловский район, д. Жилина
E-mail: sedov@vniispk.ru

Ключевые слова: яблоня, селекция, сортоизучение, пути сокращения селекционного процесса, сады малого производственного испытания

Для цитирования: Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Краткие итоги и перспективы селекции яблони во ВНИИСПК. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 90–93.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-90-93>**Конфликт интересов отсутствует****Evgeny N. Sedov,
Tatiana V. Yanchuk,
Svetlana A. Korneyeva**

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding,
Zhilina, Orel region, 302530
E-mail: sedov@vniispk.ru

Key words: apple, breeding, cultivar study, ways to reduce the selection process, small production test gardens

For citation: Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A. Brief results and prospects of apple breeding at VNIISP. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 90–93. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-90-93>**There is no conflict of interests**

Краткие итоги и перспективы селекции яблони во ВНИИСПК

РЕЗЮМЕ

В результате 65-летней интенсивной крупномасштабной селекционной работы с яблоней во Всероссийском научно-исследовательском институте селекции плодовых культур (ВНИИСПК) создано и включено в Госреестр селекционных достижений 56 сортов яблони разных сроков созревания плодов. Некоторые из них уже широко известны и занимают большие площади в промышленных, приусадебных и дачных садах. Из них допущены к использованию в четырех регионах РФ сорта — Веняминовское, Ветеран, Рождественское, Синап орловский; в трех регионах — Кандиль орловский, Куликовское, Орлик и Орловское полосатое; в двух регионах России районировано 10 сортов, остальные 37 сортов допущены к использованию пока в одном регионе страны. Впервые в России и в мире создано 17 триплоидных сортов яблони от интервалентных скрещиваний, характеризующихся более регулярным плодоношением, более красивыми и крупными плодами. Некоторые из них обладают иммунитетом к парше. Всего иммунных к парше создано более 20 сортов, в том числе первый отечественный иммунный к парше сорт Имрус (иммунный русский). Многолетняя работа показала, что только крупному междисциплинарному коллективу под силу создавать сорта яблони, отвечающие все возрастающим требованиям производства. Недостатком в нашей селекционной работе с яблоней, так же как и в других селекционных учреждениях, является то, что на создание сорта, как правило, затрачивается слишком много времени (часто более 25 лет). Как показывает наш опыт, на создание отдельных сортов затрачивалось не более 20 лет: сорта Рождественское — 16 лет, Приокское — 18 лет, Имрус и Поззия — 19 лет и по 20 лет на создание сортов Александр Бойко, Веняминовское, Кандиль орловский, Масловское, Солнышко, Строевское, Памяти Хитрово. Наибольшее количество лет затрачено на создание следующих сортов: Пепин орловский — 48 лет, Орловская заря — 45 лет, Память воину и Радость Надежды — по 38 лет, Куликовское — 37 лет, Синап орловский — 34 года, День Победы — 33 года. В статье приводятся приемы, ускоряющие селекционный процесс у яблони. Ставится задача получить в ближайшие годы триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше и колонновидностью («три в одном»).

Brief results and prospects of apple breeding at VNIISP

ABSTRACT

As a result of 65 years of intensive large-scale apple breeding work, the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISP) created and included in the State Register of Breeding Achievements 56 apple cultivars of different fruit ripening periods. Some of them are already widely known and occupy large areas in industrial and amateur gardens. Among these cultivars, Venyaminovskoye, Veteran, Rozhdestvenskoye and Sinap Orlovsky are approved for use in four regions of the Russian Federation; Kandil Orlovsky, Kulikovskoye, Orlik and Orlovskoye Polosatoye are grown in three regions; 10 cultivars are zoned in two regions of Russia; the remaining 37 cultivars are allowed for use so far in one region of the country. For the first time in Russia and in the world, 17 triploid apple cultivars were created from intervalent crosses. These cultivars are characterized by more regular fruiting and more beautiful and larger fruits. Some of them are immune to scab. In total, more than 20 apple cultivars immune to scab have been created, including the first domestic scab-immune cultivar Imrus (immune russian). The long-term work has shown that only a large interdisciplinary team can create apple cultivars that meet the ever-increasing production requirements. The disadvantage in our breeding work with apples, as well as in other breeding institutions, is that it usually takes too much time to create a cultivar (often more than 25 years). As our experience shows, it took no more than 20 years to create individual cultivars: Rozhdestvenskoye — 16 years, Priokskoye — 18 years, Imrus and Poesia — 19 years, to create Alexandr Boyko, Venyaminovskoye, Kandil Orlovsky, Maslovskoye, Solnyshko, Stroeovskoye, and Pamyaty Khitrovo it took 20 years. The greatest number of years was spent on the creation of the following cultivars: Pepin Orlovsky — 48 years, Orlovskaya Zarya — 45 years, Pamyat Voinu and Radost Nadezhdy — 38 years, Kulikovskoye — 37 years, Sinap Orlovsky — 34 years, Den Pobedy — 33 years. This article presents techniques that accelerate the selection process in apples. In the coming years, the goal is to obtain triploid cultivars that are immune to scab and have columnar habit ("three in one").

Поступила: 25 мая
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 25 May
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

Введение

Всероссийский НИИ селекции плодовых культур является старейшим в России селекционно-помологическим учреждением, которое в 2020 году отметило свое 175-летие. В широком масштабе целенаправленная работа по селекции яблони ведется во ВНИИСПК с 1956 года.

Методика

При проведении селекционной работы руководствовались общепринятыми программами и методиками [1–4].

Результаты

Первые годы, начиная с 1956 года, селекция яблони во ВНИИСПК велась методом повторной гибридизации, а также методом географически отдаленных скрещиваний (в селекции широко использовались в качестве родительских форм северо-американские и канадские сорта). От этих скрещиваний были созданы и включены в Госреестр сорта: Ветеран, Желанное, Зарянка, Куликовское, Морозовское, Олимпийское, Орлик, Орлинка, Орловим, Орловская заря, Орловский пионер, Орловское полосатое, Память воину, Память Исаева, Пепин орловский, Радость Надежды, Раннее алое, Славянин. Всего получено 18 сортов.

С 1970 года ведется работа по созданию триплоидных сортов, полученных от интервалентных (разноплоидных) скрещиваний типа $2x \times 4x$. Впервые в России и в мире создано 6 таких сортов: Августа, Бежин луг, Дарена, Министр Киселев, Орловский партизан, Осиповское. Кроме того, в разные годы создано 6 триплоидных сортов от скрещивания двух диплоидных сортов ($2x \times 2x$): День Победы, Низкорослое, Рождественское, Память Семaкину, Юбилар, Синап орловский.

С 1977 года в институте развернута селекция иммунных к парше сортов. Получены иммунные к парше сорта: Афродита, Болотовское, Веньяминовское, Здоровье, Ивановское, Имрус (первый иммунный отечественный сорт), Кандиль орловский, Курнаковское, Память Хитрово, Свежесть, Солнышко, Старт, Строевское, Юбилей Москвы (15 сортов).

Особую ценность представляют триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше: Александр Бойко, Вавиловское, Масловское, Рождественское, Юбилар, Яблочный Спас (6 сортов).

С 1984 года во ВНИИСПК ведется работа по созданию колонновидных сортов. Создано и районировано 5 колонновидных сортов: Поэзия, Приокское, Восторг, Гирлянда, Орловская Есения, из которых только сорт Орловская Есения не обладает иммунитетом к парше.

Всего за 1956–2021 гг. создано и включено в Госреестр селекционных достижений 56 сортов яблони разных сроков созревания плодов. Полное их описание дано в «Помологии», т. 1, 2005 г. и 2020 г. [5, 6]. Ниже приводятся данные по районированию сортов яблони селекции ВНИИСПК в семи регионах России. Если ранее районирование сортов плодовых и ягодных культур проводилось по каждой области [7], то теперь по региону, в который входит несколько областей, краев, республик [8]. Наибольшее количество сортов яблони селекции ВНИИСПК включено в Госреестр по Центрально-Черноземному региону.

В Центрально-Черноземном регионе (куда входит Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская и Тамбовская области) районированы следующие сорта яблони селекции ВНИИСПК: Августа, Александр Бойко, Афродита, Бежин луг, Болотовское,

Вавиловское, Ветеран, Восторг, Дарена, День Победы, Желанное, Здоровье, Ивановское, Имрус, Кандиль орловский, Куликовское, Курнаковское, Масловское, Министр Киселев, Морозовское, Низкорослое, Орлик, Орлинка, Орловская Есения, Орловский партизан, Орловское полесье, Орловское полосатое, Осиповское, Памяти Хитрово, Память воину, Память Семaкину, Патриот, Поэзия, Приокское, Радость Надежды, Раннее алое, Рождественское, Свежесть, Синап орловский, Солнышко, Старт, Строевское, Тургеневское, Юбилей Москвы, Юбилар, Яблочный Спас. Всего в регионе районировано 48 сортов яблони.

В Центральном регионе (Брянская, Владимирская, Ивановская, Калужская, Московская, Рязанская, Смоленская, Тульская области) районировано 24 сорта яблони селекции ВНИИСПК. Это сорта: Болотовское, Веньяминовское, Ветеран, Зарянка, Имрус, Кандиль орловский, Куликовское, Курнаковское, Морозовское, Орлик, Орловим, Орловская заря, Орловский пионер, Орловское полесье, Память Исаева, Пепин орловский, Рождественское, Свежесть, Синап орловский, Славянин, Солнышко, Строевское, Яблочный Спас.

В Северо-Кавказском регионе (Кабардино-Балкарская Республика, Корчаево-Черкесская Республика, Краснодарский край, Республика Адыгея, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Республика Крым, Республика Северная Осетия — Алания, Ростовская область, Ставропольский край, Чеченская Республика) районировано 4 сорта: Афродита, Веньяминовское, Кандиль орловский, Рождественское.

В Средневолжском регионе (Пензенская область, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Самарская область и Ульяновская область) районировано 4 сорта яблони селекции ВНИИСПК: Ветеран, Куликовское, Орловское полосатое, Синап орловский.

В Северо-Западном регионе (Вологодская область, Калининградская, Костромская, Ленинградская, Новгородская, Псковская, Тверская, Ярославская области) районировано также 4 сорта яблони селекции ВНИИСПК: Веньяминовское, Орлик, Рождественское, Синап орловский.

В Нижневолжском регионе (Астраханская область, Волгоградская, Республика Калмыкия, Саратовская область) районирован только 1 сорт яблони селекции ВНИИСПК — Олимпийское.

В Волго-Вятском регионе (Кировская область, Нижегородская область, Пермский край, Республика Марий Эл, Свердловская область, Удмуртская Республика и Чувашская Республика) районирован также 1 сорт яблони селекции ВНИИСПК — Ветеран.

Ряд сортов яблони селекции ВНИИСПК, которые хорошо проверены в производстве, уже районированы в нескольких регионах России. Например, сорта Веньяминовское и Рождественское включены в Госреестр селекционных достижений в четырех регионах — Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионам; сорт Ветеран включен в Госреестр по Центральному, Волжско-Вятскому, Центрально-Черноземному и Средневолжскому регионам; сорт Синап орловский включен в Госреестр по Северо-Западному, Центральному, Центрально-Черноземному и Средневолжскому регионам.

В трех регионах России районированы сорта Кандиль орловский, Куликовское, Орлик, Орловское полосатое.

В двух регионах районированы сорта — Афродита, Болотовское, Имрус, Курнаковское, Морозовское, Орловское полесье, Свежесть, Солнышко, Строевское и

Яблочный Спас. Остальные сорта яблони селекции ВНИИСПК районированы пока только в одном регионе. В будущем ареал их возделывания может быть расширен.

Подводя итог вышеизложенного, следует отметить, что крупномасштабная целенаправленная работа по селекции яблони в течение 65 лет (1955–2021 гг.) позволила создать 56 сортов. Это стало возможным благодаря работе большого междисциплинарного коллектива, в который входило в разные годы от 15 до 20 человек. Одним из главных соавторов 45 сортов яблони была Серова З.М., проработавшая над селекцией яблони 42 года. При ее участии создано 45 сортов. При создании 27 сортов, иммунных к парше, главным соавтором был доктор сельскохозяйственных наук Жданов В.В. Создание триплоидных сортов яблони проводилось при участии доктора сельскохозяйственных наук, заведующего лабораторией цитозмбриологии Седышевой Г.А. С ее участием создано от интервалентных скрещиваний впервые в России и в мире 14 триплоидных сортов. Основными авторами 14–16 сортов яблони были доктора сельскохозяйственных наук Красова Н.Г. и Долматов Е.А. От 4 до 8 сортов яблони было получено совместно с кандидатами сельскохозяйственных наук Дутовой Л.И., Михеевой М.В., Хабаровым Ю.И., Корнеевой С.А., Янчук Т.В. Все перечисленные соавторы сортов заслуживают большого уважения и благодарности.

В течение многих лет селекционеры института ведут большую оригинальную работу по созданию триплоидных сортов, обладающих иммунитетом к парше и колонновидностью (три в одном) [9].

К настоящему времени в институте создано и включено в Госреестр селекционных достижений 56 сортов яблони [10], в том числе обычных диплоидных сортов — 18, иммунных к парше — 15, триплоидных сортов — 12, триплоидных, обладающих иммунитетом к парше, — 6 и 5 колонновидных сортов. Конструкция промышленных садов в настоящее время быстро совершенствуется. Возрастают требования к сортам для интенсивных и суперинтенсивных садов. Длительный период создания сортов яблони в большой степени связан с продолжительным ювенильным периодом у яблони. В связи с этим возможна ситуация, при которой сорта яблони, на кото-

рые затрачивается очень длительный период времени, могут не отвечать современным требованиям, необходимым для возделывания их в интенсивных и суперинтенсивных садах. В связи с этим стоит задача по ускорению всего селекционного процесса у яблони. Период, затрачиваемый на создание сорта, состоит из времени, необходимого на гибридизацию, выращивание сеянцев в селекционной школе и селекционном саду, и времени, необходимого для первичного и государственного испытания. По вине селекционного учреждения первичное (станционное) изучение часто серьезно задерживается. Задержка часто происходит и на этапе государственного испытания сорта. Для серьезного ускорения создания нового конкурентоспособного сорта необходимо значительно улучшать агротехнический уход в селекционной школе и в селекционном саду. В селекционном саду крайне желательно использовать карликовые подвои, а после отбора лучших элитных сеянцев размножать их и закладывать сады так называемого малого производственного испытания по 25 деревьев в каждой из 4 повторностей, а всего по 100 деревьев каждого элитного сеянца с контрольными сортами. После тщательного изучения элитных сеянцев, лучшим из них по комплексу хозяйственных признаков могут быть даны сортовые названия, и они могут быть включены в Госреестр селекционных достижений при участии сотрудников Госкомиссии МСХ России. Этот прием может значительно ускорить селекционный процесс у яблони.

Выводы

В статье приведены результаты селекции яблони за последние 65 лет. За этот период впервые в России и в мире создана серия триплоидных сортов от интервалентных скрещиваний, а также иммунных к парше и колонновидных сортов. Всего создано и включено в Госреестр селекционных достижений 56 сортов яблони. Показано их районирование в разных регионах России. Проводятся приемы и способы ускорения селекционного процесса яблони. Ставится амбициозная задача в ближайшие годы передать на государственное испытание триплоидные сорта яблони, обладающие иммунитетом к парше и колонновидностью («три в одном»).

«ЛИТЕРАТУРА»/«REFERENCES»

1. Кичина ВВ. Принципы улучшения садовых растений. М. 2011. 528 с. [Kichina VV. Principles of improving garden plants. M. 2011. 528 p. (In Russ.)]
2. 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: ВНИИСПК. 2001. 32 с. [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»*. – Орел: VNIISPK. 2001. – 32 p. (In Russ.)]
3. Седов ЕН (ред.) Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1995. 504 с. [Sedov EN (eds.) Program and methodology of fruit, berry and nut breeding. Орел: VNIISPK. 1995. 504 p. (In Russ.)]
4. Седов ЕН, Огольцова ТП. (ред.) Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1999. 608 с. [Sedov EN and Ogoltzova TP (eds.) Program and methodology of fruit, berry and nut cultivar study. Орел: VNIISPK. 1999. 608 p. (In Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Седов Евгений Николаевич, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции яблони
Янчук Татьяна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони
Корнеева Светлана Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони.

5. Помология. Яблоня. Т. I. Орел: ВНИИСПК. 2005. 576 с. [Pomology. Apple. Vol. I. Орел: VNIISPK. 2005. 576 p. (In Russ.)]
6. Помология. Яблоня. Т. I. Орел: ВНИИСПК. 2020. 634 с. [Pomology. Apple. Vol. I. Орел: VNIISPK. 2020. 634 p. (In Russ.)]
7. Каталог районированных сортов плодовых, ягодных культур и винограда. Москва: Колос. 1975. 296 с. [Catalog of zoned cultivars of fruit, berry crops and grapes. Moscow: Kolos. 1975. 296 p. (In Russ.)]
8. Сорта растений. В кн: *Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию*. М. 2019; 1. 515 с. [Plant cultivars. In: *The State Register of breeding achievements approved for use*. M. 2019; 1. 515 p. (In Russ.)]
9. Седов ЕН., Седышева ГА, Макаркина МА и др. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции. Орел: ВНИИСПК. 2015. 336 с. [Sedov EN, Sedysheva GA, Makarkina MA, et al. Innovations in apple genome modification. New prospects in breeding. Орел: VNIISPK. 2015. 336 p. (In Russ.)]
10. Седов ЕН, Серова ЗМ, Янчук ТВ и др. Лучшие сорта яблони Всероссийского НИИ селекции плодовых культур. Орел: ВНИИСПК. 2018. 64 с. [Sedov EN, Serova ZM, Yanchuk TV, et al. The best apple cultivars of the All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. Орел: VNIISPK. 2018. 64 p. (In Russ.)]

ABOUT THE AUTHORS:

Sedov Evgenij Nikolaevich, RAS Academician, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Apple Breeding Laboratory
Yanchuk Tatyana Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Apple Breeding Laboratory
Korneeva Svetlana Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Apple Breeding Laboratory

СОЗДАНИЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА РОССИИ – В ЧИСЛЕ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ СЕЛЕКЦИОННО- СЕМЕНОВОДЧЕСКОГО ЦЕНТРА В ОБЛАСТИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

В ходе Научно-практической конференции с международным участием «Современные подходы управления селекционным процессом и совершенствование методов создания новых форм садовых растений», состоявшейся в рамках XI Международного форума «Дни сада в Бирюлево»: достижения науки в реализации доктрины продовольственной безопасности», ведущие эксперты обсудили актуальные вопросы отрасли. Форум прошел в гибридном формате в ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства».

Основная задача конференции заключалась в укреплении научных связей между научно-исследовательскими учреждениями — центрами, институтами, ботаническими садами и опытными станциями, высшими учебными заведениями, а также другими организациями и хозяйствами, деятельность которых связана с изучением и использованием генофонда культурных растений для решения фундаментальных, поисковых и прикладных задач в сельском хозяйстве, отметили организаторы мероприятия.

Большой интерес аудитории вызвал доклад «Роль селекционно-семеноводческого центра ФНЦ Садоводства в реализации Доктрины продовольственной безопасности» директора института, академика РАН, профессора, д.э.н. И.М. Куликова, замдиректора по научной работе, к.с.-х.н. Т.А. Тумаевой и ученого секретаря, к.б.н. А.В. Келиной.

Авторы доклада акцентировали внимание на подписанном в 2020 году Указе Президента России № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». В настоящем Указе было отмечено, что стратегической целью обеспечения продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции. При этом, напомнили ученые, в «показатели продовольственной безопасности и индикаторы их оценки» включено обеспечение не менее 60% фруктами и ягодами, и не менее 75% — семенами (в данном случае — посадочным материалом) основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции.

Авторы уточнили, что одним из пунктов «Развития положений Стратегии национальной безопасности Российской Федерации национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период» является создание в сельском хозяйстве высокопроизводительного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного научными работниками и высококвалифицированными специалистами. Учитывая данный пункт Доктрины продовольственной безопасности и в рамках

реализации федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» национального проекта «Наука» (сегодня он называется «Наука и университеты»), на базе ФНЦ Садоводства был создан Селекционно-семеноводческий центр в области плодовых и ягодных культур.

Авторы сообщили, что стратегической целью центра является создание перспективного научно-технологического задела и разработка наилучших доступных технологий для обеспечения модернизации и ускоренного развития садоводства и питомниководства на основе объединения интеллектуальных ресурсов и научной инфраструктуры. При этом его экономическая цель — обеспечить производство посадочного материала высших категорий качества для закладки маточных насаждений на территории РФ, создав, таким образом, условия для развития конкурентоспособного питомниководства и садоводства страны.

В текущем году представители центра приняли участие в конкурсе на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета с целью создания и внедрения в АПК современных технологий на основе собственных разработок научных и образовательных организаций, в том числе с участием центров геномных исследований мирового уровня, организованного Министерством науки и высшего образования РФ, по направлению «Создание селекционно-семеноводческих и селекционно-племенных центров в области сельского хозяйства для создания и внедрения в агропромышленный комплекс современных технологий на основе собственных разработок научных и образовательных организаций». Победителями конкурса и получателями гранта признаны 35 участников, в том числе 2 учреждения — по садоводству (ФНЦ Садоводства, г. Москва и СКФНЦСВВ, г. Краснодар), отметили авторы доклада.

В рамках реализации проекта в 2021–2024 гг. предусмотрен ряд значимых мероприятий, сообщили ученые. Это мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, по модернизации научной и производственной инфраструктуры, а также — по подготовке высококвалифицированных кадров для АПК.

УДК 634.64

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-94-98>

Оригинальное исследование/Original research

**Кази́ев М.-Р.А.,
Шахми́рзоев Р.А.**

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр
Республики Дагестан» 3670014. г.Махачкала,
проспект Акушинского Научный городок, ул. Аб-
дуразака Шахбанова 30
E-mail: niva1956@mail.ru

Ключевые слова: яблоня, сорт, селекция,
подзона, ареал, адаптация, устойчивость,
интенсивная технология, вегетация

Для цитирования: Кази́ев М.-Р.А., Шахми́р-
зоев Р.А. Совершенствование сортимента ин-
тенсивного садоводства Дагестана. Аграрная
наука. 2021; 353 (10): 94–98.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-94-98>**Конфликт интересов отсутствует****Kaziev M.-R.A.,
Shakhmirzoev R.A.**

FSBSI "Federal Agrarian Scientific Center of the
Republic of Dagestan" 3670014. Makhachkala,
Akushinsky Avenue Scientific town, st. Abdurazaka
Shakhbanov 30
E-mail: niva1956@mail.ru

Key words: apple tree, variety, selection,
subzone, area, adaptation, resistance, intensive
technology, vegetation

For citation: Kaziev M.-R.A., Shakhmirzoev
R.A., Improvement of the variety of intensive
gardening in Dagestan. Agrarian Science. 2021;
353 (10): 94–98. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-94-98>**There is no conflict of interests**

Совершенствование сортимента интенсивного садоводства Дагестана

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Освещаются вопросы развития садоводства, совершенствование сортимента с учетом вертикальной зональности территории республики, которые резко отличаются неоднородностью по климатическим факторам и не могут быть использованы для плодовых культур с равной эффективностью. Для развития садоводства в приморской низменности важное значение представляет южная часть, которая характеризуется относительно мягкой зимой и жарким летом, с среднегодовой температурой воздуха 11,6–12,6 °С и суммой активных температур 4000–4600 °С. Юго-восточное предгорье представлено более засушливым климатом. Среднегодовая температура воздуха – 11,8 °С, сумма активных температур воздуха достигается до 3500 °С, в среднем за год выпадает от 300–400 мм осадков. Большую роль в садоводстве республики играет Центральное предгорье. Климат здесь умеренно теплый, среднегодовая температура воздуха находится в пределах от 9,7 до 10,3 °С, сумма среднесуточных температур выше 10 °С доходит до 3420 °С, среднегодовая сумма осадков в пределах 410–500 мм. По результатам исследований приведены данные биометрических показателей роста и развития, установлены закономерности прохождения фенологических фаз развития перспективных сортов яблони (начало вегетации, сроки цветения, длина вегетационного периода и т.д.). Отмечен высокий адаптационный потенциал сортов яблони в юго-восточной предгорной подзоне республики.

Improvement of the variety of intensive gardening in Dagestan

ABSTRACT

Abstract. The issues of horticulture development, improvement of the assortment taking into account the vertical zoning of the territory of the republic, which are sharply distinguished by heterogeneity in climatic factors and cannot be used for fruit crops with equal efficiency, are highlighted. For the development of horticulture in the Primorsky lowland, the southern part is of great importance, which is characterized by relatively mild winters and hot summers, with an average annual air temperature of 11, 6–12,6 °C and the sum of active temperatures of 4000–4600 °C. The south-eastern foothills are represented by a more arid climate. The average annual air temperature is 11.80 °C, the sum of active air temperatures is reached up to 3500 °C, on average, 300–400mm of precipitation falls per year. The Central Foothills play an important role in the gardening of the republic. The climate here is moderately warm, the average annual air temperature ranges from 9.7 to 10.3 °C, the sum of the average daily temperatures above 10 °C reaches 3420 °C., the average annual precipitation in.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 10 september

Введение

Современное садоводство имеет четкую направленность на зональную специализацию производства плодов, в основу которого положено максимальная реализация биологического потенциала, соответствие биологических свойств пород, сортов, подвоев определенным экологическим условиям [1].

Перспектива садоводства зависит от многих факторов, в том числе и от внедрения в производство новых сортов отечественной, зарубежной селекции, обладающих рядом хозяйственно-ценных признаков: скороплодность, высокая урожайность, пригодность для интенсивных технологий возделывания, высокий потенциал адаптивности к агроклиматическим условиям Дагестана [2, 3]. В этой связи, для решения сортовой проблемы возникает острая необходимость пересмотра состава и соотношения сортов.

Исследования хозяйственно-биологических особенностей интродуцированных сортов плодовых культур в условиях республики является актуальной задачей. Сорта отечественной и зарубежной селекции, зачастую применяются без углубленного изучения, экспертизы, рекомендуются к внедрению без учета их адаптированности к конкретной агроклиматической зоне.

Это обстоятельство указывает на необходимость повышения требований к формированию сортимента яблони, как основной породы семечковых культур [3, 4, 5]. В Дагестане сортимент яблони отличается большим разнообразием, в Госреестр включены более 20 сортов [8], но однако не все сорта отвечают в полной мере возрастающим требованиям современного садоводства, что предопределяет необходимость постоянного их обновления [2, 3, 5, 12]. Создание плодовых насаждений интенсивного типа в условиях Дагестана требуют разработки научно-обоснованных рекомендаций по закладке и их возделывания с учетом зональных особенностей.

Цель исследования — оценка интродуцированных сортов яблони в различных природно-климатических зонах республики, выделение наиболее перспективных, разработка эффективных элементов технологии.

Объекты и методы исследований

Методологические подходы к оценке биологического потенциала сортов яблони представляют собой совокупность взаимосвязанных, по-

следовательных действий, базирующихся на принципах, способах всесторонней оценки защитно-приспособительных возможностей многолетних растений.

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками: Программа и методика

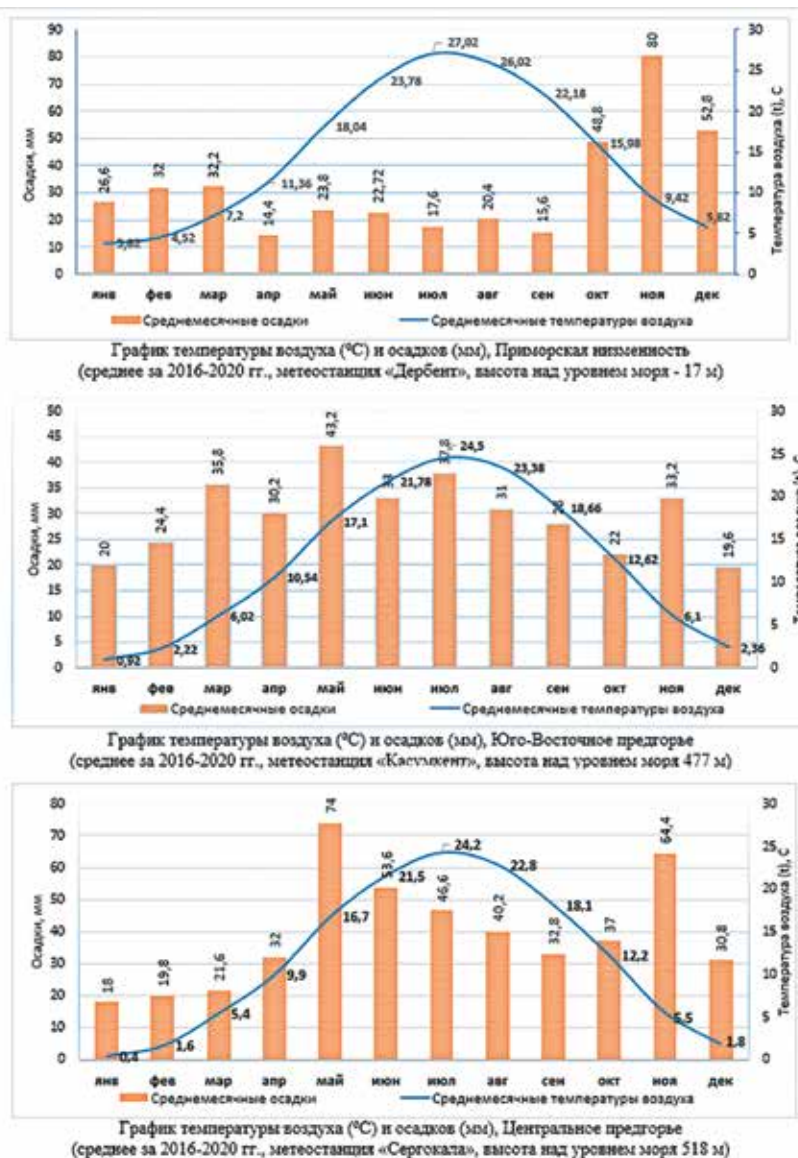
Таблица 1. Экологические показатели опытных участков (среднее 2016–2020 гг.)

Table 1. Environmental indicators of experimental sites (average 2016–2020)

Показатели	Приморская провинция	Предгорная провинция	
		Юго-восточная подзона	Центральная подзона
Высота над уровнем моря, м	17	477	518
Средняя температура воздуха, °C	14,6	12,2	11,6
Абсолютный max, °C	36,8	38,5	36,6
Абсолютный min, °C	-4,6	-11,2	-10,7
Осадки годовые, мм	396,8	356,2	460,2
ГТК (по Г.Т.Селянинову)	0,76	0,82	1,13
Относительная влажность воздуха, %	71	71	70

Рис. 1. Графики температур и осадков Приморской низменности, Юго-Восточного и Центрального предгорья

Fig. 1. Graphs of temperatures and precipitation of the Primorsky lowland, South-Eastern and Central foothills



сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [9], Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами. [10]. Исследования базировались на опытно-экспериментальных участках ФБГНУ «ФАНЦ РД» в условиях приморской низменности, центральной и юго-восточной подзонах предгорной провинции (табл. 1).

Агроэкологические ресурсы территории зон участков изучались и обобщались по данным центра гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [12].

В изучении находились четыре сорта яблони отечественной и зарубежной селекции (Голден Делишес, Кармен, Фуджи Кику, Гренни Смит). В качестве контроля использован районированный сорт Голден Делишес.

Интенсивные сады заложены в 2016 г., схема посадки 3х1,5 м, подвой СК-2.

Обсуждение результатов

Климат Дагестана формируется под воздействием сложного комплекса физико-географических условий, обусловленных вертикальной зональностью. Орографические условия Дагестана, воздействие Каспийского моря и прилегающих к нему пустынных равнин создают большое разнообразие климатических условий республики. В конечном итоге, это обуславливает различную продуктивность возделываемых здесь плодовых пород.

Для развития пловодства в приморской низменности важное значение имеет южная часть. В целом подзона характеризуется относительно мягкой зимой и жаркой летом. Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет 11,6–12,6 °С, сумма активных температур от 4000 до 4600 °С (рис. 1).

Юго-восточное предгорье отличается более засушливым климатом. Среднегодовая температура составляет около 10,8 °С. Сумма активных температур воздуха достигается 3500 °С. Большая сухость воздуха способствует сильному испарению. В среднем за год в районах, где занимаются садоводством выпадает от 300–400 мм осадков.

Большую роль в плододстве республики играет Центральное предгорье. Климат здесь умеренно теплый. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 9,7 до 10,3 °С. Сумма среднесуточных температур выше 10 °С доходит до 3420 °С. Среднегодовая сумма осадков колеблется в пределах 410–500 мм. Семечковые сады здесь дают относительно стабильные урожаи. Существенных различий агроэкологических условиях в период проведения исследования (2016–2020 гг.) от среднемультилетних не отмечено.

Одним из главных показателей характеризующих состояние деревьев является окружность штамба. Из данных табл.2 видно, что по росту штамба в толщину между изучаемыми сортами и в зависимости от условий возделывания наблюдаются различия. Во всех зонах

Таблица 2. Биометрические показатели молодых яблонь в интенсивных садах в зависимости от зоны выращивания (посадка 2016 г., схема (3,0х1,5м) подвой М9, 2200 дер./га, среднее за 2019–2020 гг.)

Table 2. Biometric indicators of young apple trees in intensive orchards, depending on the growing area (planting 2016, scheme (3.0x1.5 m) rootstock M9, 2200 three/ha, average for 2019–2020)

Плодовая зона, высота над уровнем моря, м	Сорт	Длина окружности штамба, см	Длина годичного прироста побегов, см	Высота дерева, м
Приморская низменность, 17–80 м	Голден Делишес(к)	11,4	31,5	2,5
	Кармен	11,4	31,0	2,3
	Фуджи Кику	12,7	34,8	2,4
	Гренни Смит	13,6	40,2	3,0
	В среднем по сортам	12,3	34,4	2,5
	НСР ₀₅	1,0	3,0	0,3
Центральная предгорная зона, 500–518 м	Голден Делишес (к)	13,5	38,5	3,0
	Кармен	13,6	37,5	2,5
	Фуджи Кику	14,5	41,0	2,6
	Гренни Смит	14,8	45,4	3,5
	В среднем по сортам	14,1	40,6	2,9
	НСР ₀₅	1,2	3,4	0,3
юго-восточная предгорная зона, 400–477 м	Голден Делишес (к)	14,5	45,1	3,2
	Кармен	15,3	42,5	2,9
	Фуджи Кику	15,6	45,2	2,8
	Гренни Смит	16,2	48,8	3,5
	В среднем по сортам	15,4	45,3	3,1
	НСР ₀₅	1,3	4,0	0,3

по этому показателю выделяется сорт — Гренни Смит 13,6, 14,8, 16,2, Фуджи Кику 12,7, 14,5, 15,6, Кармен 11,4, 13,6, 15,3 см. При этом следует отметить, что по нарастанию штамба в толщину сильнее проявляется у сортов в садах юго-восточных предгорий.

В среднем длина окружности штамба деревьев этой зоне по всем изучаемым сортам на 11,0% больше чем в центральном и приморской зоне.

Следует отметить, что неравномерное распределение осадков в отдельные периоды создают условия для замедления роста побегов.

В период май — июнь количество выпавших осадков в Приморской низменности составил 56,5 мм, Юго-восточных предгорьях — 81,2 мм, Центральном — 127,6 мм.

Во всех зонах по силе роста изучаемые сорта распределились: сильнорослые — Гренни Смит, слаборослые-Кармен, Фуджи Кику, Голден Делишес.

На юго-восточной предгорной подзоне показатели роста и развития яблони превосходили две остальные зоны приморскую и центральную. Высота деревьев по всем изучаемым сортам Юго-восточной предгорной зоне превосходили Приморскую низменность на 0,6 м, а Центральную предгорную подзону на 0,2 м. Прирост однолетних побегов более рельефно отражает ростовую активность деревьев и где проявляется зависимость длины от конструкции насаждений, в среднем наименьшая длина отмечена в насаждениях приморской низменности (34,3 см), а наибольшая юго-восточной предгорной подзоне (45,3 см).

Сроки наступления фенологических фаз являются важнейшей агробиологической особенностью сортов, определяющих их приспособленность к условиям сре-

Таблица 3. Сроки прохождения фенологических фаз сортов яблони по плодовым зонам

Table 2. The timing of the passage of the phenological phases of apple varieties by fruit zones

Плодовая зона	Сорт	Средние фенологические даты			Продолжи- тельность цветения, дней	Сумма эффективных температур, °С	Период вегетации, дни
		начало вегетации	цветение				
			начало	конец			
Приморская низмен- ность, 17–80 м над уровнем моря	Голден делишес	23.03	22.04	02.05	10	155,8	321
	Кармен	18.03	19.04	30.04	12	149,5	236
	Фуджи кикю	20.03	22.04	30.04	10	156,0	236
	Гренни смит	22.03	21.04	30.04	9	159,0	239
	среднее	21.03	21.04	30.04	10	155,1	235
Центральная предгор- ная зона, 500–518 м над уровнем моря	Голден делишес	01.04	02.05	11.05	9	140,0	230
	Кармен	31.03	01.05	12.05	11	141,1	233
	Фуджи кикю	01.04	03.05	12.05	10	148,4	236
	Гренни смит	03.04	05.05	14.05	9	144,0	234
	среднее	01.04	03.05	13.05	10	143,3	233
Юго-восточная пред- горная зона, 400–477 м над уров- нем моря	Голден делишес	28.03	02.05	10.05	10	148,6	232
	Кармен	26.03	30.04	10.05	10	141,4	230
	Фуджи кикю	27.03	01.05	12.05	11	152,0	236
	Гренни смит	27.03	02.05	11.05	09	149,5	230
	среднее	01.04	01.05	11.05	10	147,8	231

ды и хозяйственную ценность. Начало вегетации и благоприятное прохождение цветения яблони оказывает значительное влияние на обр азования завязи плодов и получение высоких урожаев. Особенно важен по своему воздействию на успешное опыление весь комплекс метеорологических факторов, складывающийся в этот период.

Многие авторы отмечают, что наступление фенологических фаз и сроки их прохождения различны по времени годам и зависят от биологических особенностей сортов, высоты над уровнем моря, почвенно-климатических условий местности [7, 13, 14]. Установлено, что в условиях центральной и юго-восточной предгорной подзоны Дагестана средняя дата наступления вегетации по изучаемым сортам наступает к концу третьей декады марта месяца, а приморской низменности 3–5 дней раньше (табл. 3). Прохождение сроков фенофаз в значительной степени зависит и от сортовых особенностей яблони.

Период цветения плодовых культур в предгорье отличается неустойчивостью погодных условий (в нашем случае весенние возвратные заморозки, дожди, туманы), а поздний срок цветения — ценная биологическая особенность сортов в условиях предгорной зоны.

Одним из основных лимитирующих факторов является температура. Уменьшение напряжения тепла с нарастанием высоты (поясности) местности, оказывает заметное влияние на сроки наступления и продолжительность фаз развития яблони. С нарастанием абсолютной высоты у яблони происходит запаздывание начала распускания почек, цветения и созревания плодов,

и в тоже время в связи с более ранним наступлением предгорной зоне осени наблюдается ускорение листопада. Чем выше абсолютная высота над уровнем моря, тем в большей степени сокращается вегетационный период. Так, у сорта Кармен в Приморской низменности цветение наступало в конце второй декады апреля, соответственно: в Центральной предгорной зоне в начале первой декады мая, а в Юго-Восточной предгорной зоне в конце третьей декады апреля. Средняя дата начала цветения по всем изучаемым сортам приходится на Приморской плодовой зоне 21 апреля, Центральной предгорной плодовой зоне 3 мая, и юго-восточной предгорной плодовой зоне 30 апреля. Разница, в сроках начала цветения по всем сортам между Приморской низменностью и подзонах предгорной зоны в среднем составляет 12–13 дней. Самый продолжительный вегетационный период у яблони отмечен в Приморской низменности, у сорта Грени Смит 239 дней.

Выводы. Изучение интродуцированных сортов яблони в условиях зон с вертикальной зональности, позволили выяснить степень приспособленности их к экологическим условиям территории Дагестана.

Установлено, что начало вегетации сортов яблони приморской низменности наступает в третьей декаде марта, а предгорьях в начале первой декады апреля. Можно отметить, что экологические условия произрастания оказывают существенное влияние на ее развитие, рост и плодоношение яблони. С повышением высоты над уровнем моря запаздывает наступление фаз развития, сокращается вегетационный период и сдерживается рост деревьев.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дорошенко Т.Н. Плодоводство с основами экологии. Краснодар. 2002. – 274 с. [Doroshenko T.N. Fruit growing with the basics of ecology. Krasnodar. 2002. - 274 p.]
2. Ефимова И.Л. Сравнительная оценка яблони в коллекции СКЗНИИСиВ для совершенствования зонального сортимента. / И.Л.Ефимова, Т. В. Богданович // Субтропическое и декоративное садоводство. [Efimova I.L. Comparative assessment of apple trees in the collection of NKZNIISiV for improving the zonal assortment. / I.L. Efimova, T.V.Bogdanovich // Subtropical and ornamental gardening].
3. Мурсалов М.М.-К., Насрутдинов У.И., Загиров Н.Г., Вертикальная зональности адаптивно-ландшафтное размещение плодовых культур на территории Дагестана. Махачкала, 2005. - С. 63. [Mursalov MM-K., Nasrutdinov UI, Zagirov NG, Vertical zoning of adaptive landscape placement of fruit crops on the territory of Dagestan. Makhachkala, 2005. - P. 63.]
4. Велибекова Л.А. Перспективы размещения промышленного садоводства Дагестана // Садоводство и виноградарство. - № 2. - 2019. - С.33-39. [Velibekova L.A. Prospects for the location of industrial gardening in Dagestan // Gardening and viticulture. - No. 2. - 2019. - pp. 33-39.]
5. Кандаурова Е.Ф. Биологические особенности интродуцированных сортов яблони в Молдове: Автореф. к.с.-х.н. Кишинев, 1972. - 28 с. [Kandaurova E.F. Biological features of introduced apple varieties in Moldova: Author's abstract. Candidate of Agricultural Sciences Chisinau, 1972. - 28 p.]
6. Кешелашвили Ш.А. Итоги изучения фенологических фаз в сортах яблони в условиях горной зоны Душетского района // Тр. Груз.СХИ. - Тбилиси, 1986. - С.57-63. [Keshelashvili Sh.A. Results of the study of phenological phases in apple varieties in the conditions of the horn zone of the Dusheti region // Tr. Cargo. Agricultural Institute. - Tbilisi, 1986. - pp. 57-63.]
7. Казиев М.-Р.А., Шахмирзоев Р.А., Караев М.К. Особенности вегетации интродуцированных сортов яблони в условиях Юго-Восточных предгорий Дагестана // Плодоводство и виноградарств, Юга России №66(6). - С 15-27. [Kaziev M.-R.A., Shakhmirzoev R.A., Karaev M.K. Features of the vegetation of the introduced apple varieties in the conditions of the South-Eastern foothills of Dagestan // Fruit growing and viticulture, South of

Russia No. 66 (6). - From 15-27.]

8. Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - М., 2018. - 456 с. [State Register of Breeding Achievements Approved for Use / Ministry of Agriculture of the Russian Federation. - M., 2018. - 456 p.]
9. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных, и орехоплодных культур. Орел, 1999, - 608 с. [Sedov E.N., Ogoltsova T.P. Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry, and nut crops. Orel, 1999, - 608 p.]
10. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / Сп.под. ред. Спиваковского Н.Д., Мичуринск; ВНИИС ИМ. В.И. Мичурина, 1956. 184с. [Program and methodological guidelines for agrotechnical experiments with fruit and berry crops / Sp.pod.red. Spivakovskiy N.D., Michurin'sk; VNIIS IM. IN AND. Michurin, 1956. 184s.]
11. Агроклиматические ресурсы Республики Дагестан / Справочник 2016-2019гг. [Agroclimatic resources of the Republic of Dagestan / Handbook 2016-2019].
12. Шахмирзоев Р.А., Казиев М.-Р.А., Биологический потенциал яблони сорта Кармен в условиях Юга Дагестана // Садоводство и виноградарство. - № 4 – 2020г. [Shakhmirzoev RA, Kaziev M-RA, Biological potential of the apple-tree variety Carmen in the conditions of the South of Dagestan // Gardening and viticulture. - No. 4 - 2020]
13. Нестеров Я.С. Ритм годичной жизнедеятельности яблони в зависимости от условий произрастания // Труды по Прик. бот., ген. и селекции. -1976. -Т.57. Вып. – С. 3-17. [Nesterov Ya.S. The rhythm of the annual activity of the apple tree depending on the growing conditions // Proceedings on Prik.bot., Gene. and selection. -1976. -Т.57. Issue - S. 3-17.]
14. Садыгов А.Н. Фенология сортов яблони селекции Аз. НИИ садоводства и субтропических культур в агроклиматических условиях Куба-ачмасской - зоны // Аграрный научный журнал.2014.№ 8. - С.38-40. [Sadygov A.N. Phenology of apple varieties bred by Az. Research Institute of Horticulture and Subtropical Crops in Agroclimatic Conditions of the Kuba-Khachmashkoy Zone // Agrarian Scientific Journal. 2014. No. 8. - pp. 38-40.]

ОБ АВТОРАХ:

Казиев Магомед-Расул Абдусаламович, главный научный сотрудник ФГБНУ «ФАНЦ РД», доктор сельскохозяйственных наук
Шахмирзоев Руслан Абузарович, ведущий научный сотрудник отдела плод овощеводства, кандидат биологических наук

ABOUT THE AUTHORS:

Kaziyev Magomed-Rasul Abdusalamovich, Chief Researcher of the FGBNU "FANC RD", Doctor of Agricultural Sciences
Shakhmirzoev Ruslan Abuzarovich, leading researcher of the Fruit and vegetable growing Department, Candidate of Biological Sciences



УДК 551.5:631.559:633.11(470.32)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-99-104>

Краткий обзор/Brief review

**Лукьянов В.А.,
Прущик И.А.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский федеральный аграрный научный центр», ул. Карла Маркса, 70Б, г. Курск, 305021, Российская Федерация
E-mail: lukyanov27@mail.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, глобальное потепление, климатический риск, гидротермический коэффициент, запасы продуктивной влаги, агротехнологии

Для цитирования: Лукьянов В.А., Прущик И.А. Оценка степени влияния гидротермических условий на урожайность озимой пшеницы при разных агротехнологиях в зернопаропропашном севообороте. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 99–104.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-99-104>**Конфликт интересов отсутствует****Vyacheslav A. Lukyanov,
Ivan A. Prusich**

Federal Agricultural Kursk Research Center, Karla Marksast., 70B, Kursk, 305021, Russian Federation
E-mail: lukyanov27@mail.ru

Key words: winter wheat, global warming, climatic risk, hydrothermal coefficient, reserves of productive moisture, agricultural technologies

For citation: Lukyanov V.A., Prusich I.A. Assessment of the influence of hydrothermal conditions on the yield of winter wheat under different agricultural technologies in the grain-fallow-row crop rotation. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 99–104. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-99-104>**There is no conflict of interests**

Оценка влияния гидротермических условий на урожайность озимой пшеницы при разных агротехнологиях в зернопаропропашном севообороте

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается влияние гидротермических условий Курской области на урожайность зерна озимой пшеницы при разных агротехнологиях. Центрально-Черноземный регион отличается от других регионов России и за последние десятилетия в нем отмечено увеличение температуры, количество осадков превышает многолетние данные и их количество неравномерно распределяется по временам года. Сложившаяся ситуация создает определенный климатический риск потери урожая сельскохозяйственных культур. В период проведения исследований было установлено, что гидротермический режим неустойчив по годам и он в значительной степени определяет урожайность озимой пшеницы по разным видам агротехнологий, особенно в 2017–2018 гг. и 2018–2019 гг. В работе показано, что весенние запасы продуктивной влаги не оказали влияния на урожайность. Корреляционный анализ позволил оценить степень связи урожайности озимой пшеницы с гидротермическими факторами.

Assessment of the influence of hydrothermal conditions on the yield of winter wheat under different agricultural technologies in the grain-fallow-row crop rotation

ABSTRACT

The article considers the influence of hydrothermal conditions of the Kursk region on the yield of winter wheat grain under different agricultural technologies. The Central Chernozem region differs from other regions of Russia and over the past decades there has been an increase in temperature, the amount of precipitation exceeds long-term data and is unevenly distributed by seasons. The current situation creates a certain climatic risk of crop loss. During the research period, it was found that the hydrothermal regime is unstable over the years and it largely determines the yield of winter wheat for various types of agricultural technologies, especially in 2017–2018 and 2018–2019. The paper shows that the spring reserves of productive moisture did not affect the yield. The correlation analysis allowed us to assess the degree of correlation between the yield of winter wheat and hydrothermal factors.

Поступила: 22 сентября
После доработки: 30 сентября
Принята к публикации: 30 сентября

Received: 22 September
Revised: 30 September
Accepted: 30 September

Введение

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от агротехнологий и метеорологических условий, она нестабильна и сильно отличается по регионам России. Гидротермический режим является одним из важнейших показателей метеорологических условий, он оказывает определенное влияние на свойства почв, от которых в дальнейшем зависят запасы влаги, агрохимические показатели, микробиологическая активность, развитие сельскохозяйственных культур.

Климатический риск потери урожая сельскохозяйственных культур из-за неблагоприятных гидрометеорологических условий увеличивается [1–5]. В работе Pavlova V.N., Varcheva S.E. (2017) показано, что сильные наводнения или кратковременное повышение температуры воздуха, которые регистрировались один раз в 20 лет, сейчас наблюдаются каждые 4–6 лет в зависимости от особенностей сельскохозяйственных регионов России. Средний по России риск неурожая яровой и озимой пшеницы, рассчитанный с учетом посевных площадей, составляет 12,5 и 10,6% соответственно. Выявлено, что большая часть территорий Южного и Приволжского федеральных округов находится в зоне повышенного риска. Относительно невысокий процент риска потерь урожая яровой и озимой пшеницы регистрируется в Центральном федеральном округе (3,1–6,4%) [6, 7].

Гидротермический режим Центрально-Черноземного региона отличается от других регионов России и за последние десятилетия в нем отмечено увеличение температуры на 1,0–1,3 °C [8, 9]. Новикова Е.П. и др. (2017) сообщают, что среднегодовое количество осадков превышает многолетние данные и их количество неравномерно распределяется по временам года, при этом значительно сократилась зима, летний период изменился незначительно, количество весенних и осенних дней увеличилось почти на неделю за счет сокращения зимы [10].

Проблемы, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями, отрицательно влияя на гидротермический режим, поэтому возникает необходимость сохранения и накопления влаги в почве с помощью определенных видов агротехнологий — использования севооборота с лучшими предшественниками, прикатывания посевов, снижения количества обработок почвы и их глубины, мульчирования, а также с помощью водно-мелиоративных мероприятий [11–15].

В связи с вышеобозначенной проблемой изменения климата необходимость изучения гидротермического режима и разработки адаптивных агротехнологий возрастает, а на возникающие вопросы возможно ответить только путем проведения комплексных научных исследований, которые сформируют определенный объем новых знаний.

Цель исследования: определение влияния гидротермического режима на урожайность озимой пшеницы при разных агротехнологиях в Центрально-Черноземном регионе.

Методика

Исследования проводились в 2016–2020 гг. в стационарном научно-производственном опыте ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (п. Панино, Курская область). Озимую пшеницу (сорт «Синтетик») высевали в количестве 5 млн шт./га в лучшие агротехнические сроки. Площадь делянки составляла 2700 м². Почвенный покров представлен черноземом типичным среднесуглинистым с содержанием (в слое 0–20 см) гумуса 5,8%, щелочно-гидро-

лизуемого азота 20,5 мг/100 г, подвижного фосфора 13,0 мг/100 г, обменного калия 12,0 мг/100 г почвы, pH — 5,6.

Влияние гидротермического режима оценивали в базовой и интенсивной технологии. Севооборот включал следующее чередование культур: пар (чистый/сидеральный) — озимая пшеница — сахарная свекла — гречиха — ячмень. Базовая технология включала посев озимой пшеницы по чистому пару, минеральные удобрения N₃₂P₃₉K₃₉ кг д.в./га, одну обработку гербицидами. Интенсивная технология включала посев по сидеральному пару, минеральные удобрения N₆₄P₇₈K₇₈ кг д.в./га, две обработки гербицидами.

Оценку условий увлажнения проводили с учетом гидротермического коэффициента (ГТК) Селянинова: ГТК < 0,4 — сухая; ГТК = 0,4–0,7 — очень засушливая; ГТК = 0,7–1,0 — засушливая; ГТК = 1,0–1,3 — слабо засушливая; ГТК = 1,3–1,6 — достаточно влажная; ГТК > 1,6 — избыточно влажная [16]. Содержание продуктивной влаги в слое почвы 0–20 см и 0–100 см определяли термостатно-весовым методом. Оценку запасов продуктивной влаги в слое 0–20 см оценивали по следующей шкале: > 40 мм — запасы хорошие, 20–40 мм — удовлетворительные, < 20 мм — неудовлетворительные [17].

Фенологические наблюдения проводили по общепринятым в агрономии методикам. Учет урожая озимой пшеницы проводили прямой механизированной уборкой. Полученные экспериментальные данные были проанализированы с помощью методов по Б.А. Доспехову [18].

Результаты

Климат Курской области умеренно континентальный, полувлажный с продолжительным умеренно теплым летом и относительно мягкой зимой. Отличительной чертой климата Центрально-Черноземного региона является его непостоянство и значительная изменчивость по годам и сезонам, иногда встречаются засухи, длительность и повторяемость которых непредсказуема.

Температурный режим 2016–2020 гг. значительно отличался от ранее полученных многолетних данных (рис. 1, 2). Среднегодовая температура воздуха в 2016 г. составила 9,1 °C (выше многолетних данных на 3,7 °C), в 2017 г. она снизилась до 6,7 °C, в 2018 г. происходило увеличение температуры до 7,6 °C, в 2019 г. она продолжала увеличиваться до 8,4 °C и в 2020 г. среднегодовая температура достигла того же значения 9,1 °C, как и в 2016 г.

Рис. 1. Среднегодовая температура воздуха

Fig. 1. Average annual air temperature

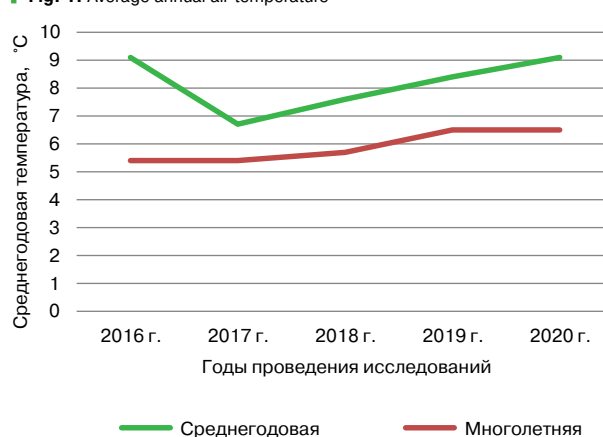


Рис. 2. Суммы активных температур воздуха за период вегетации озимой пшеницы

Fig. 2. Sums of active air temperatures for the growing season of winter wheat



Суммы активных температур за полный период вегетации озимой пшеницы изменялись от 2522 до 2910 °C. Активные температуры — это все температуры выше 10 °C, которые приняты для сельскохозяйственных культур. Для других растений они могут быть 5 °C и др. Период учета — те месяцы, в которых среднесуточная температура более 10 °C, эти месяцы совпадают с периодом для расчета ГТК, а именно август, сентябрь, май, июнь, июль. В 2017 и 2020 гг. суммы активных температур были наименьшими, при этом урожайность зерна озимой пшеницы была в этот период максимальной — 5,76/6,98 т/га и 5,27/5,94 т/га по агротехнологиям соответственно. В связи с этим можно полагать, что повышенные температуры способствовали снижению урожайности зерна озимой пшеницы в 2016, 2018 и 2019 гг.

Количество осадков отличалось от многолетних данных, за период исследований отмечена их относительно резкая динамика, что отразилось на урожайности зерна озимой пшеницы (рис. 3, 4). Общее годовое количество осадков изменялось от 463 до 772 мм, количество осадков в период активных температур — от 192 до 386 мм. Стоит отметить, что общее количество осадков по годам исследований не совпадало с динамикой осадков в период активных температур. Например, в 2015–2016 гг. количество осадков было максимальным и составило 772 мм, в то время как в период активных температур их максимальное количество 386 мм наблюдалось в 2017–2018 гг.

Рассмотрим, как изменялась урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от выпавших осадков за из-

Рис. 4. Количество осадков в период активных температур

Fig. 4. The amount of precipitation during the period of active temperatures

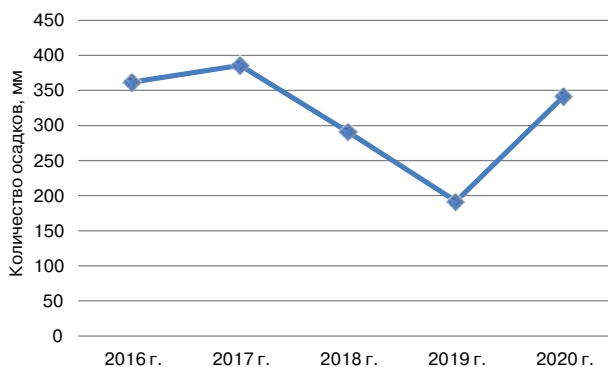


Рис. 3. Общее количество осадков за годы исследований

Fig. 3. Total precipitation over the years of research

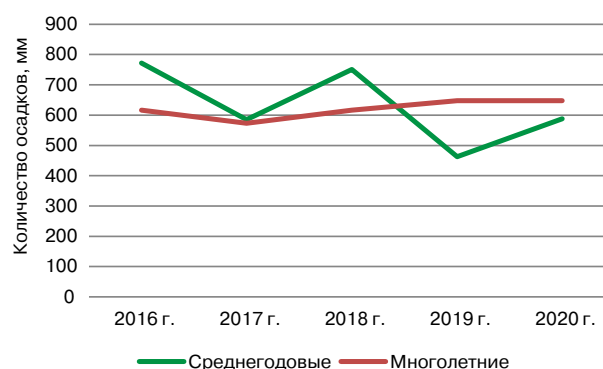
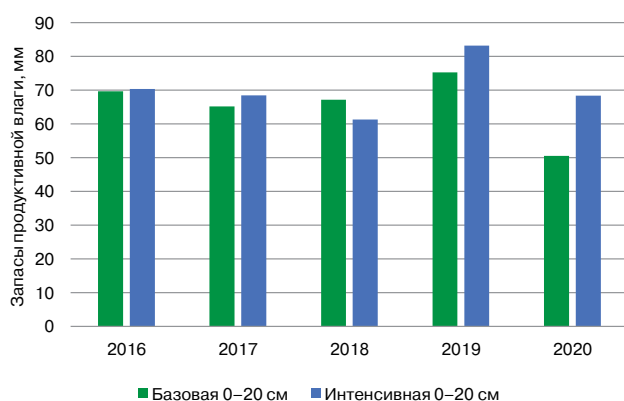


Таблица 1. Гидротермический режим вегетационного периода озимой пшеницы

Table 1. Hydrothermal regime of the growing season of winter wheat

Годы исследований	Фаза развития	ГТК
2015–2016 гг.		1,28
Август	посев	0,05
Сентябрь	всходы	1,74
Май	колошение	1,77
Июнь	цветение	1,59
Июль	созревание	1,52
2016–2017 гг.		1,53
Август	посев	2,36
Сентябрь	всходы	0,38
Май	колошение	0,97
Июнь	цветение	1,66
Июль	созревание	1,62
2017–2018 гг.		1,03
Август	посев	0,41
Сентябрь	всходы	0,44
Май	колошение	0,80
Июнь	цветение	0,43
Июль	созревание	2,80
2018–2019 гг.		0,66
Август	посев	0,04
Сентябрь	всходы	0,68
Май	колошение	1,43
Июнь	цветение	0,48
Июль	созревание	0,87
2019–2020 гг.		1,29
Август	посев	0,47
Сентябрь	всходы	0,91
Май	колошение	2,70
Июнь	цветение	1,17
Июль	созревание	1,62

Рис. 5. Запасы весенней продуктивной влаги по вариантам исследований**Fig. 5.** Reserves of spring productive moisture by research options

учаемый период исследований. Согласно полученным данным, максимальная урожайность ее зерна была получена в 2017 и 2020 гг. — 5,76/6,98 т/га и 5,27/5,94 т/га по агротехнологиям соответственно. Количество осадков в периоды активных температур по указанным годам было наиболее высоким и составило 386 и 342 мм. Снижение количества осадков в периоды 2017–2018 гг. и 2018–2019 гг. до 291 и 192 мм отрицательно сказалось на урожайности озимой пшеницы, которая составила 3,04/3,65 и 3,46/3,64 т/га по применяемым агротехнологиям.

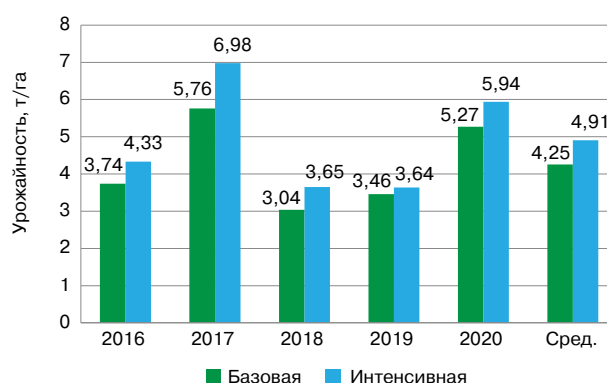
Анализ температурного режима и количество осадков в период проведения исследований показал, что гидротермический режим отличался по годам исследований, что позволило изучить его влияние на урожайность зерна озимой пшеницы (табл. 1).

Период исследований 2016–2020 гг. можно характеризовать как слабо засушливый, кроме 2018–2019 гг. Рассмотрим полный период вегетации озимой пшеницы: ГТК по сельскохозяйственным годам составил соответственно — 1,28 (2015–2016 гг.), 1,53 (2016–2017 гг.), 1,03 (2017–2018 гг.), 0,66 (2018–2019 гг.) и 1,29 (2019–2020 гг.). В период 2017–2018 гг., уровень влагообеспеченности соответствовал слабо засушливым условиям, а в 2018–2019 гг. количество осадков было еще меньше, при этом ГТК снизился до 0,66 и данный период вегетации характеризовался как очень засушливый.

Для более полного понимания динамики активных температур и количества осадков нами был рассчитан гидротермический коэффициент и по отдельным месяцам в сравнении с фенологическими фазами развития озимой пшеницы. Чтобы определить оптимальный уровень гидротермического режима в период исследований, мы выбрали наилучший год по урожайности зерна озимой пшеницы и рассмотрели динамику ГТК по месяцам. Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы была получена в 2016–2017 гг., где при базовой технологии она составила 5,76 т/га, а при интенсивной — 6,98 т/га.

Установлено, что в период посева в 2015 г. отмечено незначительно количество осадков (ГТК = 0,05), но уже в сентябре ГТК составил 1,74. В 2016 году он увеличивается до 1,77 в мае, до 1,59 — в июне и до 1,52 — в июле соответственно.

В период 2016–2017 гг. гидротермические условия были достаточно влажные (ГТК = 1,53): в период посева (август 2016) отмечено избыточное увлажнение (ГТК = 2,36), в следующем месяце осадков выпадает не много

Рис. 6. Урожайность зерна озимой пшеницы при разных агротехнологиях**Fig. 6.** Winter wheat grain yield under different agricultural technologies

(ГТК = 0,38) и далее до мая 2017 г. активных температур не наблюдается. С мая по июль 2017 г. ГТК изменяется с 0,97 до 1,66 соответственно, что позволяет судить о приемлемом увлажнении для получения высокой урожайности озимой пшеницы по различным технологиям ее выращивания.

В августе 2017 г. ГТК составил 0,41, в сентябре — 0,44. В мае следующего года ГТК увеличивается до 0,80, в июне снижается до 0,43 и только в июле, в период окончания формирования урожая озимой пшеницы, ГТК увеличивается до 2,80.

В августе и сентябре 2018 г. наблюдалось низкое количество осадков, а условия влагообеспеченности в текущие месяцы были неудовлетворительные (ГТК = 0,04) и засушливые (ГТК = 0,68). В мае 2019 г. количество влаги увеличилось (ГТК = 1,43), а в июне (ГТК = 0,48) и июле (ГТК = 0,87) наблюдались неудовлетворительные гидротермические условия для развития озимой пшеницы.

Период 2019–2020 гг. характеризовался оптимальным гидротермическим режимом от посева до уборки озимой пшеницы, но ее урожайность была ниже по сравнению с 2016–2017 гг. В августе 2019 г. (в период посева озимой пшеницы) ГТК составил 0,47, в сентябре — 0,91. В весенне-летний период 2020 г. количество осадков было больше, чем в предыдущем году (91% по сравнению с многолетними данными), и с мая по июль ГТК изменяется от 2,70 до 1,17 и 1,62 соответственно, что позволяет судить о достаточном увлажнении.

Количество осадков не всегда совпадает с их требуемым количеством в важные фазы развития озимой пшеницы, поэтому мы определили запасы весенней продуктивной влаги и затем установили влияние ее количества на урожайность зерна (рис. 5).

Согласно полученным результатам, запасы весенней продуктивной влаги по годам исследований в слое 0–20 см были хорошими (> 40 мм). При базовой технологии количество продуктивной влаги изменялось по годам от 50,5 до 75,2 мм, в варианте с интенсивной технологией — от 61,3 до 83,2 мм. Наибольшие запасы продуктивной влаги отмечены в 2019 году по обоим агротехнологиям, когда урожайность озимой пшеницы была низкая, а гидротермические условия — неудовлетворительные. Это позволяет судить о том, что запасы весенней продуктивной влаги не оказывают значительного влияния на урожайность озимой пшеницы.

Нестабильный гидротермический режим в условиях 2016–2020 гг. оказал значительное влияние на урожай-

ность зерна озимой пшеницы, особенно в 2017–2018 гг. и 2018–2019 гг. (рис. 6).

Урожайность озимой пшеницы значительно отличалась как по вариантам исследований, так и по годам исследований. В 2016 г. урожайность составила 3,74 т/га при базовой технологии и 4,33 т/га — при интенсивной. В 2017 г. отмечена максимальная урожайность за весь период исследований, которая составила 5,76 и 6,98 т/га по вариантам исследований. В следующем 2018 г. отмечено резкое снижение урожая до 3,04 и 3,65 т/га, что связано с гидротермическим режимом этого года. В 2019 г. тенденция невысокой урожайности зерна озимой пшеницы продолжается с 2018 г., урожайность незначительно увеличилась до 3,46 и 3,64 т/га при базовой и интенсивной технологиях. Гидротермический режим 2020 г., аналогично 2016 и 2017 гг., соответствует слабо засушливым условиям и в этот год наблюдается средняя урожайность зерна — 5,27 т/га при базовой и 5,94 т/га при интенсивной агротехнологиях.

Согласно полученным результатам, урожайность зерна озимой пшеницы при базовой технологии варьировала от 3,46 до 5,76 т/га, а при интенсивной — от 3,64 до 6,98 т/га, при этом средняя многолетняя урожайность озимой пшеницы при интенсивной технологии (4,91 т/га) была выше на 0,66 т/га, или на 13,44%, чем при базовой технологии (4,25 т/га). С помощью дисперсионного анализа были выявлены существенные различия (кроме 2019 года) между базовой и интенсивной технологиями — $HC_{05} = 0,46$.

Изменчивость метеорологических условий за период проведения исследований позволила установить корреляционную зависимость между гидротермическими факторами и урожайностью озимой пшеницы (табл. 2).

Корреляционная зависимость между урожайностью озимой пшеницы и среднегодовой температурой имела обратную слабую связь при базовой технологии и среднюю связь при интенсивной технологии. При сравнении количества осадков за весь период вегетации, а также в осенний и весенне-летний периоды вегетации (соответствующие периоду активных температур), было установлено следующее: сильная корреляция с урожайностью наблюдается в осенний период вегетации, слабая — в весенне-летний период и средняя — за весь период вегетации озимой пшеницы как при базовой, так и при интенсивной технологиях.

Самое сильное влияние на урожайность зерна озимой пшеницы оказала сумма активных температур, где коэффициент корреляции составил $-0,95$ и $-0,99$ со-

Таблица 2. Влияние гидротермических факторов на урожайность озимой пшеницы

Table 2. Influence of hydrothermal factors on winter wheat yield

Гидротермический фактор	Коэффициент корреляции (r)		Коэффициент детерминации (R^2)	
	базовая	интенсивная	базовая	интенсивная
Среднегодовая температура	$-0,25$	$-0,36$	$-0,06$	$-0,13$
Сумма активных температур	$-0,95$	$-0,99$	$-0,90$	$-0,98$
Сумма осадков за осенний период вегетации	$0,76$	$0,83$	$0,58$	$0,69$
Сумма осадков за весенне-летний период вегетации	$0,21$	$0,26$	$0,04$	$0,07$
Сумма осадков за весь период вегетации	$0,65$	$0,73$	$0,42$	$0,53$
Гидротермический коэффициент	$0,75$	$0,83$	$0,56$	$0,69$
Запасы продуктивной влаги	$-0,63$	$-0,23$	$-0,40$	$-0,05$

ответственно. Гидротермический коэффициент имел сильную степень связи с урожайностью как при базовой технологии ($r = 0,75$), так и при интенсивной ($r = 0,83$). Запасы продуктивной влаги имели среднюю степень связи с урожайностью при базовой ($r = -0,63$) и слабую — при интенсивной технологиях ($r = -0,23$).

Выводы

1. Гидротермический режим оказал значительное влияние на урожайность зерна озимой пшеницы по обоим агротехнологиям, особенно в 2017–2018 гг. и 2018–2019 гг., в условиях которых она снижалась до 3,46 и 3,64 т/га. Средняя многолетняя урожайность озимой пшеницы при интенсивной технологии (4,91 т/га) была выше на 0,66 т/га, или на 13,44%, чем при базовой технологии (4,25 т/га).

2. Показано, что запасы весенней продуктивной влаги за весь период исследований в слое 0–20 см были хорошими (> 40 мм). Наибольшие запасы продуктивной влаги отмечены в 2019 году по обоим агротехнологиям, когда урожайность озимой пшеницы была низкая, а гидротермические условия неудовлетворительные. Это позволяет судить о том, что весенняя продуктивная влага не оказывает значительного влияния на урожайность зерна озимой пшеницы и более информативным показателем является гидротермический режим каждого месяца вегетации озимой пшеницы в периоды активных температур.

3. Корреляционный анализ позволил определить степень влияния гидротермических факторов на урожайность озимой пшеницы, при котором сильная связь наблюдается с суммой активных температур, суммой осадков за осенний период и гидротермическим коэффициентом.

Работа подготовлена по теме государственного задания № 0632–2019–0015.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Сайдак Р.В., Дасько М.О. Гидротермический режим осушаемых почв в условиях климатических изменений. *Агроэкологический журнал*. 2015;(4): 70–76. [Saidak R.V., Dats'ko M.O. Hydrothermal regime of drained soils under conditions of climate change // *Agroekologichnyi zhurnal*. 2015;(4): 70–76. (In Russ.).]
2. Edenhofer O., Pichs-Madruga R., Sokona Y., Farahani E., Kader S., Seyboth K., Adler A., Baum I., Brunner S., Eickemeier P., Kriemann B., Savolainen J., Schlömer S., Stechow von C., Zwickel T., Minx J.C. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. NY: Cambridge University Press. 2014. 1435 p.
3. Akhtar K., Wang W., Ahmad K., Ren G., Afridi M.Z., Feng

Y., Yang G. Wheat straw mulching offset soil moisture deficient for improving physiological and growth performance of summer sown soybean. *Agricultural Water Management*. 2019;(211): 16–25.

4. Hu Z., A.R.M.T. I., Chen S., Hu B., Shen S., Wu Y., Wang Y. Effects of warming and reduced precipitation on soil respiration and N₂O fluxes from winter wheat-soybean cropping systems. *Geoderma*. 2019;(337): 956–964.

5. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. *Росгидромет*. 2014. 60 с. [The second assessment report of Roshydromet on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. *Rosgidromet*, 2014. 60 p. (In Russ.).]

6. Павлова В.Н., Каланка П., Караченкова А.А. Продуктивность зерновых культур на территории европейской России при изменении климата за последние десятилетия. *Метеорология и гидрология*. 2020;(1): 78–94. [Pavlova V.N., Kalanka P., Karachenkova A.A. Productivity of grain crops in the territory of European Russia under climate change in recent decades. *Meteorologiya i gidrologiya*. 2020;(1): 78–94. (In Russ.)].
7. Pavlova V.N., Varcheva S.E. Estimating the level of territory vulnerability and climate-related risk of significant grain crop failure in grain-producing regions of Russia. *Russian Meteorology and Hydrology*. 2017;42(8): 510–517.
8. Rai V., Pramanika P., Das T.K., Aggarwal P., Bhattachary R., Krishnan P., Sehgal V.K. Modelling soil hydrothermal regimes in pigeon pea under conservation agriculture using Hydrus-2D. *Soil and Tillage Research*. 2019;(190): 92–108.
9. Yang K., Wang C. Water storage effect of soil freeze-thaw process and its impacts on soil hydro-thermal regime variations. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019;(265): 280–294.
10. Новикова Е.П., Григорьев Г.Н., Вагурин И.Ю., Чумейкина А.С. Вариации гидротермического режима в Черноземье за последние 30 лет на фоне глобального изменения климата. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2017;(11): 105–113. [Novikova E.P., Grigor'ev G.N., Vagurin I.Yu., Chumeikina A.S. Variations of the hydrothermal regime in the Chernozem region over the past 30 years against the background of global climate change. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*. 2017;(11): 105–113. (In Russ.)].
11. Беховых Ю.В. Влияние прикатывания и мульчирования поверхностного слоя почвы на гидротермический режим чернозема выщелоченного. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018;(7): 35–41. [Bekhovykh Yu.V. Influence of rolling and mulching of the surface layer of soil on the hydrothermal regime of leached chernozem. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018;(7): 35–41. (In Russ.)].
12. Богомазов С.В., Гришин Г.Е., Тихонов Н.Н., Кочмин А.Г. Роль агротехнических приемов и абиотических факторов в формировании урожайности озимой пшеницы. *Нива Поволжья*. 2015;(2): 2–8. [Bogomazov S.V., Grishin G.E., Tikhonov N.N., Kochmin A.G. The role of agrotechnical techniques and abiotic factors in the formation of winter wheat yield. *Niva Povolzh'ya*. 2015;(2): 2–8. (In Russ.)].
13. Турусов В.И., Богатых О.А., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Влияние погодных условий и предшественников озимой пшеницы на показатели влагообеспеченности почвы. *Достижения науки и техники АПК*. 2019;33(6): 10–12. [Turusov V.I., Bogatykh O.A., Dronova N.V., Balyunova E.A. Influence of weather conditions and winter wheat precursors on soil moisture availability indicators. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019;33(6): 10–12. (In Russ.)].
14. Бабенко А.И., Странишевська Е.П. Влияние гидротермических условий на видовой состав сорняков в посевах подсолнечника. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019;(6): 12. [Babenko A.I., Stranishevs'ka E.P. Influence of hydrothermal conditions on the species composition of weeds in sunflower crops. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukraini*. 2019;(6): 12. (In Russ.)].
15. Zhang X., Kamran M., Xue X., Zhao J., Cai T., Jia Z., Zhang P., Han Q. Ridge-furrow mulching system drives the efficient utilization of key production resources and the improvement of maize productivity in the Loess Plateau of China. *Soil and Tillage Research*. 2019;(190): 10–21.
16. Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорология. М.: Колос. 2001. 368 с. [Losev A.P., Zhurina L.L. *Agrometeorologiya*. M.: Kolos. 2001. 368 p. (In Russ.)].
17. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат. 1986. 416 с. [Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. *Methods for studying the physical properties of soils*. M.: Agropromizdat, 1986. 416 p. (In Russ.)].
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. [Dospikhov B. A. *Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results)*. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)].
- Литература/References
19. Сайдак Р.В., Дацько М.О. Гидротермический режим осушаемых почв в условиях климатических изменений. *Агро-екологічний журнал*. 2015;(4): 70–76. [Saidak R.V., Dats'ko M.O. Hydrothermal regime of drained soils under conditions of climate change // *Agroekologichnyi zhurnal*. 2015;(4): 70–76. (In Russ.)].
20. Edenhofer O., Pichs-Madruga R., Sokona Y., Farahani E., Kadner S., Seyboth K., Adler A., Baum I., Brunner S., Eickemeier P., Kriemann B., Savolainen J., Schlömer S., Stechow von C., Zwickel T., Minx J.C. *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. NY: Cambridge University Press. 2014. 1435 p.
21. Akhtar K., Wang W., Ahmad K., Ren G., Afridi M.Z., Feng Y., Yang G. Wheat straw mulching offset soil moisture deficient for

improving physiological and growth performance of summer sown soybean. *Agricultural Water Management*. 2019;(211): 16–25.

22. Hu Z., A.R.M.T. I., Chen S., Hu B., Shen S., Wu Y., Wang Y. Effects of warming and reduced precipitation on soil respiration and N2O fluxes from winter wheat-soybean cropping systems. *Geoderma*. 2019;(337): 956–964.

23. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. *Росгидромет*. 2014. 60 с. [The second assessment report of Roshydromet on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. *Rosgidromet*, 2014. 60 p. (In Russ.)].

24. Павлова В.Н., Каланка П., Караченкова А.А. Продуктивность зерновых культур на территории европейской России при изменении климата за последние десятилетия. *Метеорология и гидрология*. 2020;(1): 78–94. [Pavlova V.N., Kalanka P., Karachenkova A.A. Productivity of grain crops in the territory of European Russia under climate change in recent decades. *Meteorologiya i gidrologiya*. 2020;(1): 78–94. (In Russ.)].

25. Pavlova V.N., Varcheva S.E. Estimating the level of territory vulnerability and climate-related risk of significant grain crop failure in grain-producing regions of Russia. *Russian Meteorology and Hydrology*. 2017;42(8): 510–517.

26. Rai V., Pramanika P., Das T.K., Aggarwal P., Bhattachary R., Krishnan P., Sehgal V.K. Modelling soil hydrothermal regimes in pigeon pea under conservation agriculture using Hydrus-2D. *Soil and Tillage Research*. 2019;(190): 92–108.

27. Yang K., Wang C. Water storage effect of soil freeze-thaw process and its impacts on soil hydro-thermal regime variations. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019;(265): 280–294.

28. Новикова Е.П., Григорьев Г.Н., Вагурин И.Ю., Чумейкина А.С. Вариации гидротермического режима в Черноземье за последние 30 лет на фоне глобального изменения климата. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2017;(11): 105–113. [Novikova E.P., Grigor'ev G.N., Vagurin I.Yu., Chumeikina A.S. Variations of the hydrothermal regime in the Chernozem region over the past 30 years against the background of global climate change. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*. 2017;(11): 105–113. (In Russ.)].

29. Беховых Ю.В. Влияние прикатывания и мульчирования поверхностного слоя почвы на гидротермический режим чернозема выщелоченного. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018;(7): 35–41. [Bekhovykh Yu.V. Influence of rolling and mulching of the surface layer of soil on the hydrothermal regime of leached chernozem. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018;(7): 35–41. (In Russ.)].

30. Богомазов С.В., Гришин Г.Е., Тихонов Н.Н., Кочмин А.Г. Роль агротехнических приемов и абиотических факторов в формировании урожайности озимой пшеницы. *Нива Поволжья*. 2015;(2): 2–8. [Bogomazov S.V., Grishin G.E., Tikhonov N.N., Kochmin A.G. The role of agrotechnical techniques and abiotic factors in the formation of winter wheat yield. *Niva Povolzh'ya*. 2015;(2): 2–8. (In Russ.)].

31. Турусов В.И., Богатых О.А., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Влияние погодных условий и предшественников озимой пшеницы на показатели влагообеспеченности почвы. *Достижения науки и техники АПК*. 2019;33(6): 10–12. [Turusov V.I., Bogatykh O.A., Dronova N.V., Balyunova E.A. Influence of weather conditions and winter wheat precursors on soil moisture availability indicators. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019;33(6): 10–12. (In Russ.)].

32. Бабенко А.И., Странишевська Е.П. Влияние гидротермических условий на видовой состав сорняков в посевах подсолнечника. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019;(6): 12. [Babenko A.I., Stranishevs'ka E.P. Influence of hydrothermal conditions on the species composition of weeds in sunflower crops. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukraini*. 2019;(6): 12. (In Russ.)].

33. Zhang X., Kamran M., Xue X., Zhao J., Cai T., Jia Z., Zhang P., Han Q. Ridge-furrow mulching system drives the efficient utilization of key production resources and the improvement of maize productivity in the Loess Plateau of China. *Soil and Tillage Research*. 2019;(190): 10–21.

34. Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорология. М.: Колос. 2001. 368 с. [Losev A.P., Zhurina L.L. *Agrometeorologiya*. M.: Kolos. 2001. 368 p. (In Russ.)].

35. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат. 1986. 416 с. [Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. *Methods for studying the physical properties of soils*. M.: Agropromizdat, 1986. 416 p. (In Russ.)].

36. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. [Dospikhov B. A. *Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results)*. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Лукьянов Вячеслав Анатольевич, кандидат биологических наук, научный сотрудник
Прущик Иван Алексеевич, младший научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Vyacheslav A. Lukyanov, Candidate of Biological Sciences, Researcher
Ivan A. Prusichik, Junior Researcher

НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ ДО 2024 ГОДА БУДЕТ ПОСТРОЕНО ОКОЛО 80 ГА ТЕПЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ведущие эксперты отрасли обсудили состояние и перспективы развития отечественных тепличных хозяйств в рамках конференции «Защищенный грунт России. Возможности для наращивания объемов производства тепличной продукции». Мероприятие прошло на базе общефедерального журнала «Вестник агропромышленного комплекса», издаваемого МИД «ЕвроМедиа», в онлайн-формате. Одним из ключевых выступлений конференции стал доклад генерального директора ассоциации «Теплицы России» Наталии Роговой, вызвавший большой интерес профессионального сообщества и оживленную дискуссию.

Производство овощей в защищенном грунте в нашей стране демонстрирует стабильную динамику роста в течение последних нескольких лет, отметила гендиректор ассоциации «Теплицы России» Н.Д. Рогова. В прошлом году собран рекордный урожай тепличных овощей — около 1,4 млн т, сообщила она. Таких результатов отрасли удалось добиться во многом благодаря поддержке Министерства сельского хозяйства РФ, а также активному строительству и вводу в эксплуатацию тепличных комплексов. «В частности, в 2020 году нам удалось согласовать механизм государственной поддержки тепличных проектов, реализуемых в Дальневосточном федеральном округе, в части возмещения 20% прямых понесенных затрат на создание и модернизацию, — рассказала Наталия Рогова. — Сейчас идут согласования правил и порядка отбора проекта. До 2024 года на Дальнем Востоке планируется построить порядка 80 гектар современных тепличных комплексов, чтобы обеспечить свежими овощами местное население». Реализовать этот проект крайне важно, особенно учитывая, что во внесезонный период потребность человека в свежих овощах, в соответствии с медицинской нормой, составляет 14 кг в год. «В России в 2020 году самообеспеченность тепличной продукцией составила порядка 70%. В плане на 2021 год — 75%, — уточнила гендиректор. — Для достижения этой цели до конца текущего года следует построить еще не менее 200 га теплиц, а к 2025 году — 350 га теплиц».

Эксперт отметила, что компании, работающие в тепличной отрасли, могут рассчитывать на льготное инвестиционное кредитование, согласно приказу Минсельхоза России от 7 июля 2020 года № 385. В том числе — на льготное инвестиционное кредитование на срок от 2 до 12 лет (на строительство и модернизацию тепличных комплексов по производству плодоовощной и ягодной продукции в защищенном грунте, салатных культур и пряных трав по технологии гидропонирования; на приобретение специализированной техники, оборудования и средств автоматизации в рамках строительства; на уплату таможенных пошлин и налога на добавленную стоимость за поставленные оборудование, технику, машины, специальные устройства, приборы и (или) средства автоматизации).

В рамках новой программы льготного лизинга, согласно Постановлению Правительства РФ № 1313 от 07.08.2021, сельхозпроизводители смогут приобрести



высокотехнологичное оборудование со скидкой, максимальный размер которой устанавливается на уровне 45% от стоимости оборудования. При этом предметом договора лизинга может быть только техническое оборудование, ранее не находившееся в эксплуатации. Н.Д. Рогова пояснила, что полный перечень высокотехнологичного оборудования, участвующего в программе, в настоящее время определяется Минсельхозом России. Данная мера господдержки начнет действовать в полную силу с 2022 года, всего же в 2022–2023 годах на ее финансирование планируется направить более 24 млрд руб., сообщила она.

Эксперт акцентировала внимание на важной роли грибоводства для сельского хозяйства страны. Она напомнила, что в целях обеспечения импортозамещения культивируемых грибов ассоциацией с 2014 года была разработана концепция развития отечественного грибоводства на период 2015–2020 года. «В 2017 году были одобрены льготные кредиты на инвестиционные проекты под строительство грибных комплексов. В феврале 2021 года был рассмотрен вопрос о пролонгации льготных инвестиционных кредитов на создание грибоводческих комплексов (как и тепличных предприятий по производству овощей) на 12 лет. В настоящее время Минсельхозом России направлен в Правительство РФ проект постановления, предусматривающий пролонгацию действующих льготных кредитов до 12 лет. Мы надеемся, что в ближайшее время он будет рассмотрен и подписан», — отметила Н.Д. Рогова.

УДК 631.5; 631.6; 911.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-106-109>

Оригинальное исследование/Original research

Иванов Д.А.,
Карасева О.В.,
Рублюк М.В.

ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»,
119017, Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
E-mail: 2016vniimz-noo@list.ru

Ключевые слова: мониторинг, агроландшафт, клеверотимофеечный травостой, рельеф, почва, трансекта

Для цитирования: Иванов Д.А., Карасева О.В., Рублюк М.В. Влияние почвы и рельефа на продуктивность клеверотимофеечного травостоя. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 106–109.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-106-1096>**Конфликт интересов отсутствует**

Dmitriy A. Ivanov,
Olga V. Karaseva,
Maria V. Rublyuk

FRC V.V. Dokuchaev Soil Science Institute named
after V.V. Dokuchaev, 7, bld. 2, Pyzhevsky per.,
Moscow, 119017, Russia
E-mail: 2016vniimz-noo@list.ru

Key words: monitoring, agricultural landscape, clover-timothy herbage, relief, soil, transect

For citation: Ivanov D.A., Karaseva O.V., Rublyuk M.V. Influence of soil and relief on productivity of clover-timothy herbage. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 106–109. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-106-109>**There is no conflict of interests**

Влияние почвы и рельефа на продуктивность клеверотимофеечного травостоя

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Статья посвящена актуальной проблеме изучения влияния почвенных условий и рельефа агроландшафта на урожайность клеверотимофеечного травостоя на осушаемых почвах, знания о котором позволяют оптимизировать производственный процесс культур в режиме адаптивно-ландшафтного земледелия.

Материал, результаты. Исследования проводились в 1998–2020 гг. на опытном полигоне Всероссийского научно-исследовательского института мелиорированных земель (ВНИИМЗ) — филиала ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» (Тверская область), расположенном в пределах конечно-моренного холма. Цель исследований — изучение влияния почвенных условий и рельефа агроландшафта на урожайность клеверотимофеечного травостоя 1 года пользования. Мониторинг урожайности трав осуществлялся на трансекте — поле, пересекающем основные микроландшафтные позиции (элементы рельефа) и элементарные почвенные комбинации агроландшафта. Учет продуктивности культур и других параметров растительного и почвенного покрова на трансекте проводили на 30 систематически расположенных делянках, в пределах которых расположены 4 повторности, площадью 23 м², отстоящие друг от друга на 10 м.

Результаты исследований по урожайности обрабатывали корреляционным и многофакторным дисперсионным анализом. Исследования показали, что рельефные и почвенные особенности агроландшафта оказывают практически одинаковое воздействие на урожай культуры. Каждый из этих факторов в среднем определял 18–16% пространственной вариабельности продуктивности. Около 2/3 вариабельности урожая трав зависят от трудноучитываемых факторов. Установлено, что степень влияния рельефа и почв на урожайность трав непостоянна во времени и колеблется в диапазоне от 2 до 33%. Во временном ряду наблюдений выделяются периоды синхронных и асинхронных колебаний степеней влияния почвы и рельефа на урожай. Синхронизация временных колебаний степеней воздействия на урожайность трав разных элементов ландшафта происходит при снижении сумм осадков и активных температур. На основе выявленных закономерностей возможна разработка мероприятий по адаптации технологий выращивания многолетних трав к природным условиям хозяйств в режиме адаптивно-ландшафтного кормопроизводства.

Influence of soil and relief on productivity of clover-timothy herbage

ABSTRACT

Relevance. The article is devoted to the topical problem of studying the influence of soil conditions and the relief of an agricultural landscape on the yield of clover-timothy herbage on drained soils, knowledge of which makes it possible to optimize the production process of crops in the mode of adaptive landscape farming.

Methods and results. The studies were carried out in 1998–2020 at the test site of the All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands (VNIIMZ) — a branch of the Federal Research Centre Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev (Tver region), located within the end-moraine hill. The purpose of the research is to study the influence of soil conditions and the relief of the agricultural landscape on the yield of clover-timothy herbage of 1 year of use. Grass productivity monitoring was carried out on a transect — a field crossing the main microlandscape positions (relief elements) and elementary soil combinations of the agrolandscape. Crop productivity and other parameters of the vegetation and soil cover on the transect were taken into account on 30 systematically located plots, within which there are 4 replicates, 23 m² in area, spaced 10 m from each other.

Results of studies on productivity were processed by correlation and multivariate analysis of variance. Studies have shown that the relief and soil features of the agricultural landscape have almost the same effect on the crop yield. Each of these factors, on average, determined 18–16% of the spatial variability in productivity. About 2/3 of the variability in the yield of herbs depends on factors that are difficult to take into account. It was found that the degree of influence of the relief and soils on the yield of grasses is not constant over time and ranges from 2 to 33%. In the time series of observations, periods of synchronous and asynchronous fluctuations in the degrees of influence of soil and relief on the yield were distinguished. Synchronization of temporal fluctuations in the degrees of impact on the productivity of grasses of different elements of the landscape occurs with a decrease in the amount of precipitation and active temperatures. On the basis of the revealed patterns, it is possible to develop measures to adapt technologies for growing perennial grasses to the natural conditions of farms in the mode of adaptive landscape fodder production.

Поступила: 5 сентября
После доработки: 20 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 5 September
Revised: 20 September
Accepted: 25 September

Введение

Актуальность адаптивно-ландшафтного кормопроизводства обусловлена обострением экономического и экологического кризисов во всем мире. Только при адресном размещении севооборотов с многолетними травами можно добиться одновременно снижения себестоимости единицы продукции, уменьшения затрат на последующую рекультивацию ландшафта, а также улучшения качества сена [1, 2, 3]. В ходе разработки теории адаптивно-ландшафтного земледелия наметились два основных подхода к адаптации производства к природным условиям — их условно можно назвать «комплексным» и «компонентным». При «комплексном» подходе исходят из обязательного учета взаимосвязей компонентов ландшафта в процессе формирования урожая и их практической равнозначности [4]. Это направление поддерживается многими учеными [5, 6, 7]. Представители «компонентного» направления, не отрицая многофакторного подхода при адаптации производства, априорно определяют «ведущий» фактор, на основе которого проводят выделение элементарных экологически-территориальных ниш. Наиболее ярко выражены воззрения исследователей, которые во главу угла ставят почву [8] или рельеф [9]. Основа разногласий между сторонниками этих подходов заключается в том, что же выступает главным фактором, обуславливающим пространственную вариабельность урожая — тепло и свет, перераспределяемые в ландшафте рельефом, или элементы питания, определяемые почвой. Идущую до сих пор дискуссию по этому вопросу можно разрешить на основе положения, озвученного в работах Л.Г. Раменского, о том, что «...единственным, прямым и достоверным оценщиком природных условий служит сама растительность» [10].

Границы почвенных контуров при картировании почвенного покрова (ПП) в основном определяются характером рельефа, что обуславливает заметное совпадение ландшафтных и почвенных рубежей, которое затрудняет процесс сопоставления «сил» влияния почвенных и рельефных условий на произрастание растений. Однако в Нечерноземье часто отмечается несовпадение границ почвенных тел с горизонталями рельефа вследствие господства здесь почвенных мозаик, границы компонентов которых определяются характером гранулометрического состава почвообразующих пород, зависящим от их геологического строения, которое не всегда коррелирует с характером неровностей дневной поверхности геоконтекста. В таких агроландшафтах возможно выделить элементарные агроареалы (ЭАА), как по рельефному, так и по почвенному критериям и, тем самым, выявить «силу» влияния этих факторов на произрастание растений.

Цель работы — анализ характера воздействия почвенных и рельефных факторов природной среды агроландшафта на продуктивность клеверотимофеечных травостоев.

Материалы и методы

Исследования проводились на агроэкологическом полигоне ВНИИМЗ с 1998 по 2020 гг. на посевах клеверотимофеечной травосмеси 1 г.п. Полигон расположен в 4 км к востоку от г. Тверь в пределах конечно-моренного холма с относительной высотой 15 м, состоящего из плоской вершины, северного пологого склона длиной около 600 м и крутизной 2...3°, южного более крутого (3...5°), но короткого (400 м) склона и межхолмных депрессий (северной и южной). Почвообразующие поро-

ды на территории полигона — двучленные отложения, состоящие из легкого флювиогляциального наноса, подстилаемого моренными суглинками. На южном склоне пахотные горизонты почв песчаные и супесчаные, мощность легкого наноса местами превышает 1,5 м. На вершине и северном склоне пахотные горизонты сложены супесью и легким суглинком, мощность кроющего наноса колеблется около 1 м, местами в межхолмной депрессии морена выходит на поверхность.

На территории полигона можно выделить следующие типы элементов рельефа или агромикрорландшафтов (АМЛ), рубежами которых служат так называемые «бровки рельефа» — зоны заметного изменения крутизны склона: транзитно-аккумулятивные (Т-А) АМЛ нижних частей склонов и межхолмных депрессий, характеризующиеся аккумуляцией элементов питания из намывных и грунтовых вод; транзитные (Т) АМЛ, расположенные в центральных частях склонов, в которых господствует латеральный ток влаги; элювиально-транзитные (Э-Т) местоположения верхних частей склонов, где, наряду с латеральным током влаги, присутствует ее вертикальное перемещение по почвенному профилю, и элювиально-аккумулятивный (Э-А) ландшафт вершины, в пределах которого происходит вертикальное промывание почвенного профиля и локальная аккумуляция влаги в микропонижениях (блюдцах).

Почвенный покров (ПП) полигона представлен вариацией-мозаикой дерново-подзолистых глееватых и глеевых почв, развивающихся на двучленных отложениях различной мощности. Многокомпонентность ПП обусловлена литологической неоднородностью почвообразующих пород по горизонтали и вертикали. В пределах полигона выделены три типа элементарных почвенных структур (ЭПС): подзолисто-гидроморфные вариации-ташеты плоской вершины и верхних частей склонов; подзолисто-эрозионно-гидроморфные вариации-ташеты средних частей склонов; подзолисто-гидроморфные пятнистости-ташеты межхолмных депрессий.

Мониторинг урожайности сена клеверотимофеечной травосмеси 1 г.п. проводили в пределах агроэкологической трансекты (физико-географического профиля), пересекающей все основные микропозиции и элементарные почвенные структуры конечно-моренного холма, состоящей из 7 продольных полос, каждая из которых засеяна отдельной культурой зернотравяного севооборота. Технологии выращивания конкретных культур однотипны по всей полосе, чем достигается минимализация антропогенного воздействия на характер пространственной вариабельности урожая. Учет продуктивности культур и других параметров растительного и почвенного покрова в пределах трансекты проводили на 30 систематически расположенных делянках, в пределах которых систематически расположены 4 повторности, площадью 23 м², отстоящие друг от друга на 10 м.

Для интерпретации результатов наблюдений использовались параметры агроклиматических обстановок за вегетационные периоды (мая и июня года укоса, а также июля — сентября года посева) годов исследований, заимствованные из базы данных Тверской метеостанции. В ходе работы использовались следующие агроклиматические показатели: 1) ГТК по Селянинову; 2) сумма осадков за вегетацию, мм; 3) среднесуточная температура, °С; 4) сумма активных температур $\sum t > 10^\circ$.

Для достижения цели работы проведен анализ продуктивности трав в различных рельефных и почвенных условиях с использованием программы MainEffectsANOVA (STATISTICA 7), позволяющей в еди-

ном дисперсионном анализе оценить влияние на исследуемое явление главных эффектов факторов, не образующих ортогональных матриц. Вариантами служили 9 АМЛ и 8 ЭПС, характерные особенности которых описаны выше. Степень влияния изучаемых факторов на урожайность травостоев вычисляли путем деления частной факториальной суммы квадратов на общую [11]. Для выявления парных взаимодействий урожайности с почвенным покровом и рельефом использовали корреляционный анализ.

Результаты

Временная динамика степени воздействия элементов рельефа и почвенных образований на продуктивность клеверотимофеечного травостоя показана на рисунке.

Такие элементы ландшафта, как рельеф и почвенный покров, за время наблюдений определяли долю пространственной вариабельности урожайности трав в диапазоне от 2 до 33%. Среднегодовое значение степени воздействия этих элементов ландшафта на урожай различается незначительно — рельеф определяет около 18% пространственно-временной вариабельности урожая, а ПП — около 16%. Факторы, неучтенные в модели, определяли более 2/3 изменчивости производства сена. Корреляция между степенями влияния на травы изучаемых явлений отсутствует ($r = 0,01$), так как весь ряд наблюдений можно разбить на этапы с их синхронным и асинхронным воздействием на урожай. К синхронным этапам, в которых наблюдается некоторая взаимозависимость степеней влияния рельефа и почвы на урожай, относятся периоды с 1998 по 2003 и с 2015 по 2017 гг. Остальные временные промежутки характеризуются асинхронным влиянием рельефа и почв на урожай. Временные периоды с синхронным влиянием отличаются от асинхронных этапов по основным агроклиматическим показателям (таблица).

Синхронизация воздействия рельефа и почв на урожайность трав происходит при снижении значений основных агроклиматических характеристик, как в годы посева, так и в годы укоса. В более теплые и влажные периоды наблюдается асинхронизация влияния изучаемых факторов на урожай. Это объясняется тем, что в относительно холодные и сухие годы роль рельефа, как основного перераспределителя тепла и влаги в ландшафте, снижается, и характер его воздействия на урожай не сильно отличается от влияния почвенных факторов, так как склоны разной экспозиции различаются по гранулометрическому составу почв. При увеличении температуры и влажности усиливается влияние на урожай характера их пространственного перераспределения в пределах ландшафта, что осуществляется рельефом, в то время как влияние почвенных факторов

Рис. Влияние рельефа и почвы на продуктивность травостоя за время мониторинга

Fig. 1. Influence of relief and soil on the productivity of herbage during the monitoring period

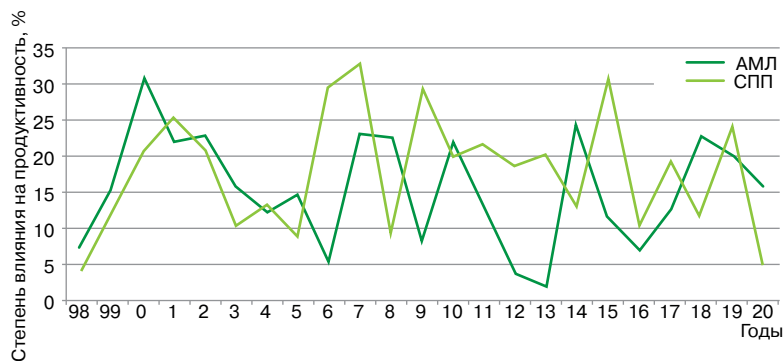


Таблица 1. Агроклиматические показатели различных периодов влияния рельефа и почвы на урожайность трав

Table 1. Agroclimatic indicators of various periods of the influence of the relief and soil on the yield of grasses

Агроклиматические параметры				Способ расчета
ГТК по Селянинову	сумма осадков	среднесуточная температура, °С	сумма активных температур, °С	
Синхронные периоды				
1,46	351,3	15,0	2077,1	По годам укоса
1,23	339,4	15,1	2117,3	По годам посева
Асинхронные периоды				
1,60	375,5	15,4	2215,0	По годам укоса
1,56	358,0	15,6	2239,1	По годам посева

остается неизменным. Это приводит к асинхронизации воздействия изучаемых факторов на травостой.

Расчет по годам посева синхронных периодов показал, что влияние почвы на урожай заметно зависит от осадков ($r = 0,69^1$), в то время как расчет по годам укоса не обнаруживает достоверные зависимости от метеоусловий. Достоверные зависимости степени воздействия рельефа на урожай от агроклиматических факторов в любые периоды вегетации не выявлены. Можно сказать, что в начале вегетации трав в относительно сухие и холодные годы усиление осадков приводит к увеличению степени воздействия почв на урожайность трав, так как разнообразие геологического строения почвообразующих пород создает широкий спектр условий снабжения растений влагой. В асинхронные периоды достоверного влияния метеоусловий на степень воздействия почвы и рельефа на урожай не выявлено.

Выводы

Результаты многолетнего мониторинга урожайности молодых клеверотимофеечных травостоев в условиях конечно-моренного холма показали, что она практически в одинаковой степени зависит как от рельефа, обуславливающего 18% ее пространственно-временной вариабельности, так и от почвенных условий, определяющих 16% ее изменчивости. Около 2/3 вариабельности урожая трав определяется факторами, трудно учитываемыми в дисперсионном анализе.

¹ Достоверны коэффициенты корреляции выше [0,67].

В условиях полигона ВНИИМЗ степень влияния рельефа и почв на урожайность трав непостоянна и колеблется в диапазоне 2–33%. В ряду наблюдений выделяются периоды синхронных и асинхронных колебаний степеней влияния почвы и рельефа на урожай. Синхронные колебания степеней воздействия на урожайность трав элементов ландшафта наблюдаются в относительно сухие и прохладные периоды, когда влияние почв на

травы в годы посева на 48% зависит от вариативности сумм осадков. Асинхронизация колебаний степеней воздействия на урожай наблюдается при увеличении сумм осадков и активных температур.

Учет выявленных закономерностей позволит разработать мероприятия по адаптации технологий выращивания многолетних трав к природным условиям в режиме адаптивно-ландшафтного кормопроизводства.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Иванов Д.А., Карасева О.В., Рублюк М.В. Мониторинг влияния факторов природной среды на урожайность травостоев. *Кормопроизводство*. 2019;8:10–14. [Ivanov D.A., Karaseva O.V., Rublyuk M.V. Monitoring of the influence of environmental factors on the yield of herbage. *Kormoproizvodstvo*. 2019;8:10–14. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39546628>
2. Иванов Д.А., Карасева О.В., Рублюк М.В. Результаты длительного мониторинга продуктивности многолетних трав в пределах агроландшафта. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2019;5:8–11. [Ivanov D.A., Karaseva O.V., Rublyuk M.V. Results of long-term monitoring of the productivity of perennial grasses within the agricultural landscape. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki*. 2019; 5:8–11. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40926627>
3. Иванов Д.А., Карасева О.В., Рублюк М.В. Изучение динамики продуктивности трав на основе данных многолетнего мониторинга. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2021;22(1):76–84. [Ivanov D.A., Karaseva O.V., Rublyuk M.V. Study of the dynamics of grass productivity based on long-term monitoring data. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka*. 2021;22(1):76–84. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8788>
4. Николаев В.А., Копыл И.В., Сысеев В.В. Природно-антропогенные ландшафты (сельскохозяйственные и лесохозяйственные). М.: Географический факультет МГУ. 2008. 158 с. [Nikolaev V.A., Kopyl I.V., Sysuev V.V. Natural and anthropogenic landscapes (agricultural and forestry). М.: *Geograficheskiy fakul'tet MGU*. 2008. 158 p. (In Russ.)] https://www.studmed.ru/nikolaev-v-a-kopyl-i-v-sysuev-v-v-prirodno-antropogennye-landshafty-selskohozyaystvennye-i-lesohozyaystvennye_a26019dd532.html
5. Heil K., Heinemann P., Schmidhalter U. Modeling the effects

of soil variability, topography, and management on the yield of barley. *Frontier in Environmental*. 2018;6:1–16. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2018.00146/full>

6. Иванов А. И., Иванова Ж. А., Цыганова Н. А. Влияние ландшафтных условий на эффективность точной системы удобрения в звене полевого севооборота. *Агрохимия*. 2020;2:69–76. [Ivanov A.I., Ivanova Zh. A., Tsyganova N.A. Influence of landscape conditions on the efficiency of the exact fertilization system in the link of field crop rotation. *Agrokhimiya*. 2020; 2: 69–76. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42339382>
7. Komissarov M. A., Klik A. The impact of no-till, conservation, and conventional tillage systems on erosion and soil properties in Lower Austria. *Eurasian Soil Science*. 2020;53(4):503–511. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43304121>
8. Кирюшин В.И. Концепция развития земледелия в Нечерноземье. СПб: ООО «Квадро». 2020. 276 с. [Kiryushin V.I. The concept of the development of agriculture in the Non-Black Earth Region. *SPB: ООО «Kvadro»*. 2020. 276 p. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44293882>
9. Каштанов А. Н. Земледелие. Избранные труды. М.: РАСХН, Почвенный институт им. В.В. Докучаева. 2008. 685 с. [Kashtanov A. N. Agriculture. Selected Works. М.: *RASKHN, Pochvennyy institut im. V.V. Dokuchayeva*. 2008. 685 p. (In Russ.)] <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ie1.asp?page=BO&ned=377813>
10. Раменский Л. Г. Избранные работы. Л.: Наука. 1971. 234 с. [Ramenskiy L. G. Selected works. L.: *Nauka*. 1971. 234 p. (In Russ.)] <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:100070&theme=mobile>
11. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: МГУ. 1970. 367 с. [Plokhinskiy N.A. Biometrics. М.: *MGU*. 1970. 367 p. (In Russ.)] <https://bookree.org/reader?file=580114&pg=3>

ОБ АВТОРАХ:

Иванов Дмитрий Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, профессор, главный научный сотрудник, заведующий отделом мониторинга состояния и использования осушаемых земель

Карасева Ольга Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела мониторинга состояния и использования осушаемых земель

Рублюк Мария Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела мониторинга состояния и использования осушаемых земель

ABOUT THE AUTHORS:

Ivanov Dmitry Anatolyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Chief Researcher, Head of the Department for Monitoring the Condition and Use of Drained Lands

Karaseva Olga Vasilievna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department for Monitoring the Condition and Use of Drained Lands

Rublyuk Maria Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department for Monitoring the Condition and Use of Drained Land

УДК 579.26.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-110-113>

Краткий обзор/Brief review

Багирова Ч.З.*Институт микробиологии НАН Азербайджана,
г. Баку, ул. М.Мушвица, 103
E-mail: bagirovacinara85@gmail.com***Ключевые слова:** Сумгаит, почвы, тяжелые металлы, загрязнение, микроорганизмы, ферменты, воздействие тяжелых металлов**Для цитирования:** Багирова Ч.З. Воздействие тяжелых металлов на ферментативную активность почв г. Сумгаита. *Аграрная наука.* 2021; 353 (10): 110–113.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-110-113>**Конфликт интересов отсутствует****Chinara Z. Bagirova***Institute of Microbiology of the National Academy of
Sciences of Azerbaijan, M.Mushviq st., 130, Baku
E-mail: bagirovacinara85@gmail.com***Key words:** Sumgayit, soil, heavy metals, pollution, microorganisms, enzymes, heavy metal exposure**For citation:** Bagirova Ch.Z. The effect of heavy metals on the enzymatic activity of the soils of Sumgait. *Agrarian Science.* 2021; 353 (10): 110–113. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-110-113>**There is no conflict of interests**

Воздействие тяжелых металлов на ферментативную активность почв г. Сумгаита

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена исследованию воздействия тяжелых металлов на ферментативную активность серо-бурой почвы г. Сумгаита. Выявлено, что загрязнение почвы тяжелыми металлами приводит к существенному снижению активности микроорганизмов, в том числе и целлюлозоразлагающих. По ингибирующему действию на численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов металлы можно расположить в ряду: Pb < Cu < Zn. Снижение целлюлозоразлагающей активности под действием высоких доз Cu составило 51%, Zn — 45%, Pb — 54%. Установлено достоверное снижение ферментативной активности при загрязнении тяжелыми металлами. С увеличением количества в почве свинца наблюдалось снижение активности инвертазы, в то же время наибольший отклик на загрязнение почвы свинцом обнаружен у фермента каталазы. Так, по сравнению с контролем, повышение активности фермента каталазы при наличии в почве свинца происходит при концентрации 1 ПДК, которое составляет более 33%. Дальнейшее повышение значений каталазной активности более чем в 2,0 раза обнаруживается при содержании свинца в почве около 4 ПДК. Это позволяет каталазную активность почв использовать в качестве индикатора загрязнения почв города Сумгаита тяжелыми металлами, в том числе свинцом.

The effect of heavy metals on the enzymatic activity of the soils of Sumgait

ABSTRACT

The article is devoted to the study of the effect of heavy metals on the enzymatic activity of gray-brown soil in Sumgait. It was found that soil contamination with heavy metals leads to a significant decrease in the activity of microorganisms, including cellulose-decomposing ones. According to the inhibitory effect on the number of cellulose-decomposing microorganisms, metals can be arranged in a row: Pb < Cu < Zn. The decrease in cellulose-decomposing activity under the influence of high doses of Cu was 51%, Zn — 45%, Pb — 54%. A significant decrease in enzymatic activity was found in the presence of heavy metal contamination. With an increase in the amount of lead in the soil, a decrease in the activity of invertase was observed, at the same time, the greatest response to soil contamination with lead was found in the catalase enzyme. Thus, in comparison with the control, an increase in the activity of the catalase enzyme in the presence of lead in the soil occurs at a concentration of 1 MAC, which is more than 33%. A further increase in the values of catalase activity by more than 2.0 times is detected when the lead content in the soil is about 4 MAC. This allows the catalase activity of soils to be used as an indicator of soil contamination of the city of Sumgait with heavy metals, including lead.

Поступила: 12 сентября
После доработки: 15 сентября
Принята к публикации: 17 сентября

Received: 12 September
Revised: 15 September
Accepted: 17 september

Введение

Среди антропогенных факторов техногенного воздействия на городские экосистемы автомобильный транспорт и крупные промышленные предприятия занимают лидирующее место, формируя негативные экологические проблемы, которые ставят на повестку дня задачу повышения эффективности всей комплексной системы оптимизации механизмов функционирования урболандшафтов. Эта проблема решается путем создания современных методов управления антропогенными нагрузками на урбанизированные экосистемы, в основе которых лежит принцип их нормирования — разработка максимально допустимых объемов антропогенных и техногенных нагрузок. Однако до настоящего времени не создана единая методика нормирования антропогенных и техногенных нагрузок на урбанизированные экосистемы, не выявлен в достаточной степени полностью весь комплекс определяющих их факторов [1].

В результате их функционирования городские ландшафты оказываются под влиянием огромных масс пыли, сажи, отработанных газов, масел и десятков соединений, среди которых есть вещества, обладающих токсическими свойствами [2]. Особо ощутимо негативное воздействие автотранспорта на ландшафты крупных городов. Значительную роль в загрязнении почв придорожных территорий играют тяжелые металлы (цинк, медь, никель, свинец). Тяжелые металлы в почвах придорожных территорий представляют угрозу для человека, так как оральным путем вместе с частицами почвы могут поступать в его организм.

Почвенный микробиоценоз является одним из самых чувствительных индикаторов состояния любых почвенных экосистем, которые находятся под влиянием антропогенных и техногенных нагрузок. Особенности метаболических процессов трансформации органических и минеральных составляющих почвы определяются в основном комплексом почвенных ферментов, численностью и качественным составом микробиоценоза. Тесная корреляционная связь этих биосистем с химическими показателями определяют целостный характер функционирования микробно-ферментных систем. Это дает возможность оценивать допустимую степень техногенной нагрузки на почвенный покров [3], так как изучение физико-химических показателей почвенного покрова не всегда дает полную информацию о влиянии негативных факторов, связанных с антропогенным и техногенным воздействием на почвы и почвенный биоценоз. Однако с использованием биохимических и биологических методов можно с высокой степенью достоверности оценить экологическое состояние почвенного покрова, характер изменений состава его микробиоценоза и его чувствительность к техногенным воздействиям. Многими авторами отмечено торможение деструкции органического вещества при загрязнении почвы тяжелыми металлами [4, 5, 6, 7, 8], в первую очередь связанное с подавлением почвенной биоты.

В этой связи почвы практически во всех условиях техногенных воздействий обладают способностью поддерживать гомеостаз, что обеспечивается регуляторными механизмами, которые основаны на микробном и ферментном пуле, способном контролировать синтетико-деструктивные биохимические процессы в почве [9, 10].

Исследования, проведенные в Баку-Сумгаитском регионе, показали наличие в образцах почв и растений данного региона тяжелых металлов в концентрациях от следов до многократно превышающих ПДК этих элементов [11]. В воздушном бассейне города Сумгаита было выявлено содержание металлов — соединений ванадия — $0,01 \text{ мг/м}^3$ (5 ПДК), свинца — $0,05 \text{ мг/м}^3$ (3 ПДК), марганца — $0,03 \text{ мг/м}^3$ (3 ПДК), кадмия — менее $0,01 \text{ мг/м}^3$ [12]. Эти соединения тяжелых металлов в конечном итоге оседают на поверхность почвенного покрова.

В этой связи нами исследовано воздействие тяжелых металлов на биогенность городских почв г. Сумгаит.

Объекты и методы исследований

Объект исследования — почвы города Сумгаит. Тип: серо-бурые почвы *Qypisic calcisols soils* [13]. В качестве фоновой территории почву отбирали с территории Джейранбатанского водохранилища (целинный участок). Изучали влияние тяжелых металлов на микробиологическую активность серо-бурой почвы, а также при различных уровнях загрязнения определяли численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов и ферментативную активность почвы. Численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов определяли на среде Гетчинсона с фильтровальной бумагой [14]. Ферментативную активность почвы определяли по методу Хазиева Ф.Х. [15].

При изучении влияния различных форм тяжелых металлов на ферментативную активность почв при разных

Таблица 1. Численность микроорганизмов в почвах различных функциональных зон г. Сумгаита

Table 1. The number of microorganisms in the soils of various functional zones of Sumgait

№	Место отбора образцов	Общая численность гетеротрофных мк, КОЕ/г почвы	Численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов, КОЕ/г почвы
Парковая зона			
1	Парк Гейдара Алиева	$2,1 \pm 0,32 \cdot 10^6$	$2,2 \pm 0,11 \cdot 10^3$
2	Парк Людвигсхафен	$3,3 \pm 0,22 \cdot 10^5$	$2,1 \pm 0,15 \cdot 10^3$
3	Парк СОКАР	$2,9 \pm 0,30 \cdot 10^5$	$2,1 \pm 0,11 \cdot 10^3$
4	Парк Сахиль	$3,1 \pm 0,12 \cdot 10^5$	$2,3 \pm 0,16 \cdot 10^3$
Придорожная зона			
5	Ул. Сулх	$1,8 \pm 0,22 \cdot 10^5$	$1,5 \pm 0,21 \cdot 10^2$
6	Пр. Г. Алиева	$2,4 \pm 0,32 \cdot 10^5$	$1,3 \pm 0,21 \cdot 10^2$
7	Ул. Н. Нариманова	$2,2 \pm 0,21 \cdot 10^5$	$1,8 \pm 0,11 \cdot 10^2$
8	Ул. Иншаатчылар	$3,0 \pm 0,21 \cdot 10^5$	$1,1 \pm 0,14 \cdot 10^2$
Промышленная зона			
9	АО «Химпром»	$2,3 \pm 0,32 \cdot 10^4$	$1,0 \pm 0,16 \cdot 10^2$
10	Трубопрокатный завод	$1,9 \pm 0,30 \cdot 10^4$	$1,4 \pm 0,12 \cdot 10^2$
11	Алюминиевый завод	$3,2 \pm 0,21 \cdot 10^4$	$1,2 \pm 0,16 \cdot 10^3$
12	Суперфосфатный завод	$1,5 \pm 0,22 \cdot 10^4$	$1,2 \pm 0,11 \cdot 10^2$
13	Контроль	$4,5 \pm 0,28 \cdot 10^6$	$3,3 \pm 0,16 \cdot 10^5$

уровнях загрязнения нами в образец фоновой почвы вносились соли Cu, Zn, Pb по следующей схеме: 1) контроль; 2) 1 ПДК; 3) 2 ПДК; 4) 5 ПДК; 5) 10 ПДК.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Excel, Statistica V.4.5. В таблицах приведены среднестатистические данные.

Результаты

Результаты исследований показали, что почвенный покров функциональных зон Сумгаита характеризуется существенной разницей в численности микроорганизмов (табл. 1).

Наибольшая численность гетеротрофных микроорганизмов в городских почвах Сумгаит, как правило, была в почвах, отобранных с лесопарковой зоны — парка Гейдара Алиева, парка Людвигсхафен и др. Такая разница в численности микроорганизмов объясняется, вероятно, тем, что эти зоны в сравнительном плане подвергаются меньшему техногенному загрязнению, в них проводятся более интенсивные и частые работы по уходу за почвенным покровом — полив, уборка от постороннего мусора и др. Почвенный покров в районе расположения промышленных предприятий характеризуется меньшей численностью микроорганизмов по сравнению с природной или лесопарковой зонами.

В то же время мы определяли численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов при различных уровнях загрязнения и ферментативную активность почвы. Полученные результаты показали (табл. 2), что как через 25, так и через 50 дней инкубации загрязнение серо-бурой почвы тяжелыми металлами приводит к существенному снижению активности целлюлозоразлагающих микроорганизмов.

В случае внесения Pb и Cu в возрастающих дозах целлюлозолитическая способность почвы уменьшалась постепенно. При внесении Cu и Zn уже в варианте загрязнения уровня 1 ПДК установлено резкое падение скорости распада клетчатки в срок наблюдения 25 и 50 дней.

Согласно данным нашего эксперимента, для оценки ингибирующего действия металлов на численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов их можно расположить в ряд:

$$Pb < Cu < Zn.$$

Существенный спад микробиологической активности почвы наблюдается с внесением Cu в количестве 5–10 ПДК.

Снижение целлюлозоразлагающей активности под действием высоких доз Cu составило 51%, Zn — 45%, Pb — 54%.

С повышением же концентрации в почве свинца в пределах исследованных нами концентрации обнаруживается закономерное повышение активности этого фермента (рис. 1).

Так, по сравнению с контролем, повышение активности фермента каталазы при наличии в почве свинца происходит при концентрации 1 ПДК, которое составляет более 33%. Дальнейшее повышение значений каталазной активности более чем в 2,0 раза обнаруживается при содержании свинца в почве около 4 ПДК. При кон-

Таблица 2. Воздействие тяжелых металлов на численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов и ферментативную активность почв

Table 2. The effect of heavy metals on the number of cellulose-decomposing microorganisms and the enzymatic activity of soils

Варианты	Наименование металла					
	цинк		медь		свинец	
	25 дней	50 дней	25 дней	50 дней	25 дней	50 дней
Чистая почва	$3,2 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^5$
1 ПДК	$2,2 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^5$	$2,3 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^5$
2 ПДК	$1,3 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^5$
5 ПДК	$1,7 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$
10 ПДК	$1,1 \cdot 10^4$	$0,9 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$	$0,8 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$

центрации свинца 5 ПДК происходит увеличение активности каталазы уже в 1,8 раза.

С увеличением количества в почве свинца имеет место уменьшение активности инвертазы в присутствии свинца (рис. 2).

При содержании в почве свинца от 3 до 5 ПДК снижение активности было около 22%.

Выводы

Исследуемые показатели позволяют судить об изменениях биологической активности почв под действием антропогенного пресса.

Загрязнение серо-бурой почвы тяжелыми металлами приводит к существенному снижению активности микроорганизмов, в том числе и целлюлозоразлагающих.

Установлено достоверное снижение ферментативной активности при загрязнении тяжелыми металлами.

Рис. 1. Влияние свинца на каталазную активность почвы

Fig. 1. The influence of lead on the catalase activity of the soil

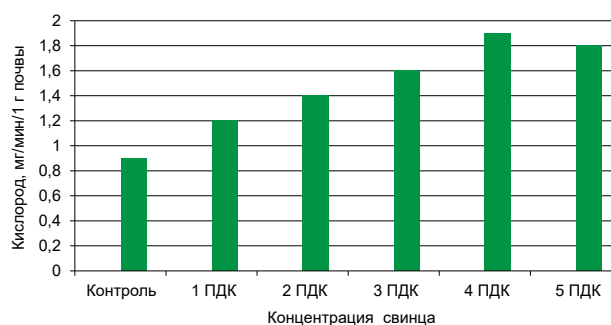
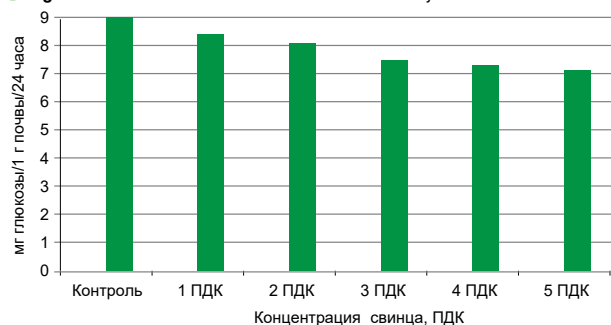


Рис. 2. Влияние свинца на инвертазную активность почвы

Fig. 2. The influence of lead on the invertase activity of the soil



С учетом того, что свинец является одним из приоритетных загрязнителей почвенного покрова в городах, нами исследовано влияние свинца на ферментативную активность городских почв г. Сумгаит. С увеличением количества в почве свинца наблюдалось снижение ак-

тивности инвертазы. Наибольший отклик на загрязнение почвы свинцом обнаружен у фермента каталазы. Это позволяет каталазную активность почв использовать в качестве индикатора загрязнения почв города Сумгаита тяжелыми металлами, в том числе свинцом.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Галишевская, В.В., Гришаева Л.В. Экологические проблемы городов. Норильск: НИИ, 2000. 74 с. [Galishvskaya, V. V., Grishaeva L. V. Ecological problems of cities-Norilsk: NII, 2000. 74 p. (In Russ.)]
2. Наджафова С.И. Экологическое состояние почвенного покрова вдоль основных автомагистралей г.Баку. *Вестник МГУ*, серия 17, Москва, №3, 2015, с.46-49 [Nadjafova S. I. Ecological state of the soil cover along the main highways of Baku. *Bulletin of the Moscow State University*, Ser. 17, Moscow, No. 3, 2015, pp. 46-49 (In Russ.)]
3. Алексеенко Е.В. Культурные ландшафты города Омска: проблемы и перспективы. *Омский научный вестник*. № 6 (41). 2006. с. 280 - 283 [Alekseenko E. V. Cultural landscapes of the city of Omsk: problems and preferences. *Omsk Scientific Bulletin*. No. 6 (41). 2006. pp. 280-283 (In Russ.)]
4. Berg B., Ekbohm G., Soderstrom B., Staaf H. Reduction of decomposition rates of Scots pine needle litter due to heavy metal pollution. *Water, Air, Soil Pollut.* 1991. V. 59. № 1-2. P.165-177.
5. McEnroe N.A., Helmsaari H.S. Decomposition of coniferous forest litter along a heavy metal pollution gradient, south west Finland. *Environ. Pollut.* 2001.V. 113. № 1. P. 11-18.
6. Крамарева Т. Н. Ферментативная активность почв при различных антропогенных воздействиях. Авт. дисс...к.б.н., Воронеж. 2003.26с.
- [Kramareva T. N. Enzymatic activity of soils under various anthropogenic influences. Auth. diss ... Candidate of Biological Sciences, Voronezh. 2003. 26 p. (In Russ.)]
7. Пятакова Л.П. Изменение биологической активности почвы в зависимости от содержания тяжелых металлов и увлажнения. *Агрохимический вестник*, № 4, 2008. с.37- 39 [Pyatakova L. P. Changes in the biological activity of the soil depending on the content of heavy metals and moisture. *Agrochemical Bulletin*, No. 4, 2008. pp. 37-39 (In Russ.)]

8. Багаева Т.В., Ионова Н.Э., Надеева Г.В. Микробиологическая ремедиация природных систем от тяжелых металлов. Учеб. пособие – Казань: КГУ, 2013. 56 с. [Bagaeva T. V., Ionova N. E., Nadeeva G. V. Microbiological remediation of natural systems from heavy metals. Textbook-Kazan: KSU, 2013. 56 p. (In Russ.)]
9. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей. *Почвоведение*. 1978. № 6. С. 48-54. [Zvyagintsev D. G. Biological activity of soils and scales for evaluating some of its indicators. *Soil science*. 1978. No. 6. pp. 48-54. (In Russ.)]
10. Zvyaginsev D.G. at.all. Microbial communities in soil degradation and self-restoration processes. *Eurasian Soil Science*. 2003.Vol.36.Suppl.1. -P. S29-S42.
11. Мамедов О.Г., Муганлинская Э.А., Агаев Г.Г. Тяжелые металлы в почвенном покрове Бакинского региона. *Энергия, Экология, Экономика*. Баку, 1999а, №3-4, с.128 [Mammadov O. G., Mughanlinskaya E. A., Agaev G. G. Heavy metals in the soil cover of the Baku region. *Energiya, Ekologiya, Ekonomika*. Baku, 1999a, No. 3-4, p. 128 (In Russ.)]
12. Касимов М.С. Вопросы рекреационного обеспечения населения Бакинской городской агломерации. Баку: *Элм*. 1996.-270с. [Kasimov M. S. Issues of recreational provision of the population of the Baku urban agglomeration. Baku: *Elm*. 1996.-270s. (In Russ.)]
13. Морфогенетические профили почв Азербайджана. Баку: *Элм*. 2004. 197с. [Morphogenetic profiles of the soils of Azerbaijan. Baku: *Elm*. 2004. 197c (In Russ.)]
14. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Под ред. Звягинцева Д.Г. М.: МГУ, 1991.- 304 с. [Methods of soil microbiology and biochemistry. Ed. Zvyagintseva D.G. M.: MGU, 1991. - 304 p. (In Russ.)]
15. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. Ин-т биологии Уфим. ИЦ. М.: Наука. -2005. -252с. [Khaziev F. H. Methods of soil enzymology. Institute of Biology of Ufa. NC. M.: Nauka. -2005. - 252s (In Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Багирова Чинара Зияфет, аспирант

ABOUT THE AUTHORS:

Bagirova Chinara Ziyafet, Postgraduate student

НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•

В Ростовской области почвы обрабатывают под будущие лесонасаждения

На землях лесного фонда Ростовской области в рамках регионального проекта «Сохранение лесов» проводятся мероприятия по обработке почвы под лесные культуры. Весной 2022 года на подготовленной местности планируется создание новых лесных насаждений, сообщает Официальный портал Правительства Ростовской области. Механизированная обработка почвы под лесовосстановление проводится для создания благоприятных ус-

ловий для роста растений, качественного выполнения всех последующих технологических операций, а также уменьшения пожарной опасности и улучшения санитарного состояния лесных культур.

В Ростовской области действует девять постоянных лесных питомников общей площадью 58,5 гектара. К весне следующего года будет подготовлено более 6 млн штук сеянцев для посадки на землях лесного фонда. В питомниках планируется посеять более 600 кг семян хвойных пород и более 400 кг акации.

В 2021 году почва под лесовосстановление обрабатывается на площади 1700 гектаров, а под посадки 2023 года планируется увеличить эту площадь до 1900 гектаров.

5 ФАКТОВ О ПЕРЕХОДЕ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ НА «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ»

Массовый переход с традиционных сена и силоса на «Сенаж в упаковке» в мире с меняющимся климатом — дело времени, ведь только так питательный корм можно заготовить и среди непроглядных дождей, и во время непредвиденной засухи. Но на скорость внедрения прогрессивных технологий кормозаготовки влияет не только климат! О трендах перехода российских мясных и молочных хозяйств на объемистые корма в пленке рассказала Анна Шумилова, аудитор по заготовке кормов, агротехнолог, эксперт Центра содействия развитию молочного и мясного животноводства.

ВЫСТАВКИ НЕ ПО ПРАВИЛАМ

Раньше знакомство с «Сенажом в упаковке» начиналось на больших выставочных площадках и в полях: производители машин демонстрировали технику в работе, показывали, как за полдня трава превращается в ровные и плотные упакованные рулоны.

Но большинство мероприятий в 2020–2021 годах просто отменили. А те, что все-таки были проведены, из-за противоэпидемиологических мер собрали очень малое количество участников. Несмотря на лояльные наборы противовирусных ограничений, работники агропромышленного комплекса отказывались от участия в массовых мероприятиях. Увидеть «Сенаж в упаковке» как процесс и как результат, просто посетив мероприятие, уже не так-то просто.

ОБУЧЕНИЕ ОНЛАЙН

В выигрыше сегодня те производители кормозаготовительной техники, кто может предложить фермерам знакомство с новыми технологиями в онлайн-формате. Как, например, Центр содействия развитию молочного и мясного животноводства и его партнер — Краснокамский РМЗ. Мы проводим обучающие семинары по внедрению «Сенажа в упаковке» с 2017 года.

Вебинары состоят из теоретических (изучение биохимии органики, технологий закладки зеленой массы на хранение, экономических аспектов заготовки кормов в пленке) и практических блоков. Участники разрабатывают индивидуальный план уборочных работ и подготовки

техники, систему контроля качества закладки кормов. Эксперты центра на вебинарах оценивают состояние техники перед сезоном, рассчитывают потребность в обновлении парка и т.д.

На вебинары приходят специалисты и собственники хозяйств, которые уже что-то знают о заготовке сенажа в пленку. Обучение отвечает на все их вопросы, сокращая путь от первого проявления интереса до внедрения новой технологии кормозаготовки до 1 месяца. А обычно на это нужно 2–3 года!

ПАНДЕМИЯ ПРОТИВ КООПЕРАЦИИ

Маленьким хозяйствам в 50–100 голов покупать полный набор новой техники дорого: машины поработают несколько дней в полях, а потом будут храниться в гараже. Объединение закупленной техники в неделимый фонд кооператива и совместное использование — удобная и выгодная альтернатива.

Но договариваться о поочередном использовании техники и штата работников непросто, нелегко в масштабах кооператива выстроить «зеленый конвейер» — набор и объем травяных культур, позволяющий обеспечить первоклассными кормами всех участников. Массовых мероприятий для фермеров почти не было, поэтому новых случаев кооперации за время пандемии мы почти не встречали.

Исключение представляет только сельхозкооператив «Союзагро» в Мордовии. В начале 2020 года 5 фермерских хозяйств приобрели линейку машин Краснокамского РМЗ. Часть техники в совместном пользовании:

Краснокамский РМЗ — завод-производитель линейки кормозаготовительных машин: пресс-подборщика, скоростного упаковщика и резчика рулонов. Предприятие предлагает свой вариант «Сенажа в упаковке» — «Пермскую технологию заготовки сенажа в линию».

На этапе упаковки используют скоростной упаковщик SPEEDWAY 120 — он оборачивает рулоны агострейчем в 6–8 слоев и укладывает в «линию». Пленку не расходуют на укрытие торцов, что позволяет экономить до 50% расходных материалов.



Резчик рулонов ИРК 01.1

пресс-подборщик и упаковщик рулонов, а также в индивидуальное пользование члены закупили резчики рулонов.

Теперь хозяйствам с маленьким поголовьем наравне с сеном доступен и сенаж. В первое время рабочий процесс идет не идеально: люди притираются, процессы обкатываются. Корм пока еще получается не такой, как у победителей конкурса «Лучшее сено в упаковке», но уже значительно лучше того, что был раньше.

Надеемся, что в будущем фермерская кооперация в заготовке кормов в пленку все же начнет набирать обороты. Ведь это способ небольшим сельхозпроизводителям конкурировать с крупным агробизнесом.

МОЛОКОПЕРЕРАБОТЧИКИ ОПРЕДЕЛИЛИСЬ

В 2021 году Центр содействия развитию молочного и мясного животноводства зафиксировал: крупное молочное перерабатывающее хозяйство (1100 голов КРС) в Подмосковье полностью перешло на «Сенаж в упаковке». Это первый известный нам случай. Обычно хозяйства такого типа сохраняют в рационах классические сено и силос, сенаж в пленке тоже есть, но не больше 50% от общего объема кормов.

А в Пермском крае, откуда «Пермская технология заготовки сенажа в линию» начала свой путь по российским молочным фермам, крупнейшие молокопереработчики следят за тем, чтобы в сборном входящем сырье обязательно присутствовало молоко с ферм, применяющих «Сенаж в упаковке». Ведь гигиеничность и питательность травяного корма — это количество сухого вещества и определенный химический профиль молочного сырья, его высокий экономический эффект при переработке.

ОСЕНЬ — ВРЕМЯ ПОКУПАТЬ!

Государство предлагает аграриям разнообразные меры поддержки для обновления парков сельхозтехники. Особой популярностью пользуются субсидии «Росагролизинга», и подавать заявку на них надо уже сейчас, осенью.

Требования госкомпании очень подробные и конкретные, поэтому субсидии получают не все. И если вам не одобряют покупку техники в льготный лизинг, то по крайней мере будет время, чтобы найти альтернативный источник финансирования: кредит, другую госпрограмму или накопленные средства. Планирование нового сезона кормозаготовки должно начинаться сразу, как закончился предыдущий, поэтому не откладывайте покупку техники для «Сенажа в упаковке» до весны.

«СЕНАЖ В УПАКОВКЕ»: ТОЛЬКО ЦИФРЫ

Менее 3% — потеря ценных частей растений, соцветий и листьев.

10,7–13,37 МДж/кг сухого вещества — обменная энергия в корме, также сохраняется сахар, протеин, каротин, не нужны консерванты.

4–5 лактаций — сохранение продуктивного долголетия животных при высокой продуктивности скота (привесов, надоев).

От 5 до 7 сельскохозяйственных машин для полного цикла заготовки.

1 800 000 рублей на 100 голов в год — доход от перехода на «Сенаж в упаковке» (за счет экономии на концентратах и повышения сортности молока).

1–3 года — срок окупаемости вложений в покупку сельхозтехники (зависит от поголовья).

Обслуживать технологию в крупном хозяйстве (больше 1000 голов) могут 10 человек, в маленьком (200–500 голов) — 2–3 человека.

Центр содействия развитию молочного и мясного животноводства — научно-экспертное объединение. Эксперты Центра уже помогли 200 хозяйствам от Калининградской области до Сахалина повысить качество заготовленных кормов, организовали технологическое сопровождение всех процессов.

Главный партнер центра — Краснокамский РМЗ, завод-производитель линейки машин для заготовки сенажа в упаковке по технологии «Пермская».



Пресс-подборщик R12/2000 SUPER



Скоростной упаковщик рулонов SPEEDWAY 120



УДК 631.1:633.521

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-116-120>

Оригинальное исследование/Original research

Великанова И.В.,
Диченский А.В.,
Гриц Н.В.

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 170041, г. Тверь, Комсомольский проспект, д. 17/56
E-mail: ivvelikanova@mail.ru

Ключевые слова: цифровая трансформация сельского хозяйства, льноводство, дифференцированное внесение удобрений, инновационные технологии, цифровые технологии

Для цитирования: Великанова И.В., Диченский А.В., Гриц Н.В. Внедрение цифровых технологий как инструмент развития отрасли льноводства. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 116–120.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-116-120>

Конфликт интересов отсутствует

Irina V. Velikanova,
Alexander V. Dichensky,
Nadezhda V. Grits

FSBI «Federal scientific center for fiber crops», 170041, Tver, Komsomolsky prospekt, 17/56
E-mail: ivvelikanova@mail.ru

Key words: digital transformation of agriculture, flax growing, differentiated fertilization, innovative technologies, digital technologies

For citation: Velikanova I.V., Dichensky A.V., Grits N.V. Implementation of digital technologies as a tool for the development of the flax industry. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 116–120. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-116-120>

There is no conflict of interests

Внедрение цифровых технологий как инструмент развития отрасли льноводства

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Внедрение цифровых технологий в отрасль льноводства является неотъемлемой частью повышения эффективности производства. Грамотно адаптированные новые цифровые решения являются предпосылками к расширению возможностей и усилению конкурентных позиций как отдельно взятых хозяйствующих субъектов, так и отрасли в целом. Одной из основных причин сдерживания внедрения новых, в том числе цифровых, технологий в льноводстве является высокая доля физически изношенной, с амортизацией до 100%, и морально устаревшей техники, что обуславливает зачастую критические отклонения в технологических операциях, начиная от предпосевной обработки почвы и заканчивая послеуборочными работами. Это отражается на результативности не только проводимых отдельных операций (некачественное проведение, отставание от сроков выполнения и др.), но и на эффективности выращивания льна и, в конечном счете, на прибыльности самого льноводческого бизнеса. Учитывая, что во многих хозяйствах до сих пор используется техника, выпущенная в 1970-е годы, первоначально стоит вопрос о широком внедрении комплексных механизированных и автоматизированных технологий, а затем — перехода к применению цифровых технологий и автоматизированных систем управления. В этой связи задача ученых — создать условия для внедрения инновационных технологий и развития агросервисов для цифровой трансформации сельскохозяйственного производства.

Методы. В работе использован широкий спектр аналитических методов, применяемых для изучения экономических явлений в АПК, в частности, в льноводстве.

Результаты. Рассмотрены основные преимущества цифровой трансформации процессов сельскохозяйственного производства в льноводстве, предложены научно обоснованные разработки ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» и АО «Научно-исследовательский институт информационных технологий» в области информационно-аналитической системы управления растениеводством, предложена модель управления бизнес-процессами на основе цифровой трансформации и государственной поддержки внедрения цифровых технологий на всех стадиях производственного процесса.

Implementation of digital technologies as a tool for the development of the flax industry

ABSTRACT

Relevance. The introduction of digital technologies into the flax industry is an integral part of increasing production efficiency. Competently adapted new digital solutions are prerequisites for expanding opportunities and strengthening of the competitive position of both individual economic entities and the industry as a whole. One of the main reasons of limitation of the introduction of new, including digital, technologies in flax cultivation is a high proportion of physically worn out, with depreciation up to 100%, and obsolete equipment, which often leads to critical deviations in technological operations, from pre-sowing tillage to post-harvest works. This is reflected in the effectiveness not only of the individual operations carried out (poor-quality performance, lagging behind the deadlines, etc.), but also on the efficiency of flax cultivation and, ultimately, on the profitability of the flax-growing business itself. Considering that many farms still use equipment manufactured in the 1970s initially there is a question of widespread introduction of complex mechanized and automated technologies, and then the transition to the use of digital technologies and automated control systems. In this regard, the task of scientists is to create conditions for the introduction of innovative technologies and the development of agricultural services for the digital transformation of agricultural production.

Methods. The work used a wide range of analytical methods used to study economic phenomena in the agro-industrial complex, in particular, in flax growing.

Results. The main advantages of digital transformation of agricultural production processes in flax growing are considered, scientifically grounded developments of the Federal Scientific Center for Bast Crops and JSC Scientific Research Institute of Information Technologies in the field of information and analytical system of crop production management are proposed, a model for managing business processes based on digital transformation and state support for the introduction of digital technologies at all stages of the production process is proposed.

Поступила: 23 июня
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 23 June
Revised: 22 September
Accepted: 25 September

Введение

В современном мире уровень развития цифровых технологий играет определяющую роль в конкурентоспособности стран. Переход к цифровой экономике рассматривается в качестве ключевой движущей силы экономического роста [1].

Агропромышленный комплекс имеет существенные отличия от других сфер экономики, предопределяющих особенности его информатизации. Для отрасли сельского хозяйства характерно: разнообразие сфер деятельности субъектов — потребителей информации, несравнимое с другими отраслями, рассеяние информации, территориальная разбросанность потребителей информации и удаленность от ее источников [2].

Использование цифровых технологий в сельском хозяйстве до последнего времени ограничивалось применением компьютеров для управления финансовыми потоками, а также частичной автоматизацией сельскохозяйственных процессов, что существенно сдерживало развитие отрасли [3]. В этой связи цифровизация и автоматизация сельскохозяйственных процессов входит в стратегию развития агропромышленных компаний как осознанная необходимость [4, 5].

Цель наших исследований — изучить особенности и механизмы применения цифровых технологий при возделывании лубяных культур. Для этого были рассмотрены преимущества цифровой трансформации отрасли льноводства и существующие на данный момент меры ее государственного стимулирования. Также задачей исследований являлось показать практическое применение собственных разработок информационно-аналитической системы управления растениеводством и разработать модель управления бизнес-процессами на основе цифровой трансформации АПК.

Методика

При подготовке работы использован широкий спектр аналитических методов, применяемый для изучения экономических явлений в АПК в целом и в льноводстве в частности. Также применены методы научно-теоретического обобщения, системного анализа, сравнения, стратегического планирования. Методика проведения апробации — полевые испытания транспортно-технологических машин с учетом ГОСТ Р 54783-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. В качестве объекта исследований были выбраны текущее состояние и условия применения цифровых технологий в льноводстве, проблемы производителей продукции лубяных культур при переходе к новым технологиям.

Результаты

Неотъемлемой частью в развитии и продвижении новых технологий в агропромышленное производство является участие государства. Роль государства в стимулировании научного и технологического прогресса реализуется через комплекс нормативных и организационных мер, направленных на формирование профильных компетенций в сфере инноваций. Основным методом прямой поддержки НИОКР — это государственное финансирование инновационной деятельности из бюджета в виде субсидий, кредитов, грантов, займов, гарантий и ассигнований.

На основании Указа Президента РФ от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» проводятся конкурсы на предоставление грантов в форме субсидий из федерального

бюджета в целях создания и внедрения в агропромышленный комплекс современных технологий на основе собственных разработок научных и образовательных организаций.

В 2019 г. Министерство сельского хозяйства РФ разработало ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», сроком реализации до 2024 г. Согласно проекту, осуществляется цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 г. [6].

В рамках реализации этого проекта Министерством сельского хозяйства РФ был принят ряд нормативных актов, стимулирующих цифровизацию производственных процессов сельхозтоваропроизводителями. В частности, в декабре 2020 года был расширен перечень направлений целевого использования льготных краткосрочных и льготных инвестиционных кредитов, куда включено «сопровождение и поддержка программных продуктов на цели информатизации и цифровизации сельскохозяйственного производства и переработки сельскохозяйственной продукции, а также на обслуживание техники и оборудования в области информатизации и цифровизации» [7].

Использование цифровых сервисов в АПК, в частности в отрасли производства лубяных культур, позволяет:

- автоматизировать сбор, анализ и систематизацию данных о состоянии почвы, культур и агрометеорологических показателях местности;
- осуществлять мониторинг положения, времени работы, расхода топлива сельскохозяйственной техникой, выполнения технологических операций, в т.ч. в реальном времени;
- автоматизировать расчет оплаты труда;
- автоматизировать учет сельскохозяйственной техники и персонала;
- осуществлять в автоматизированном режиме финансовое и оперативное планирование, в т.ч. путем интеграции с ERP-системой для бухгалтерского учета и финансового анализа;
- осуществлять предиктивный анализ урожайности и предупреждения рисков;
- подбирать параметры технологических операций;
- определять нормы внесения удобрений на основе использования NDVI.

Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство в целом и в отрасль льноводства в частности замедляется ввиду многих факторов. Рассмотрим подробно причины, сдерживающие внедрение цифровых технологий в льноводство:

- низкий уровень технической оснащенности льноводства, устаревшая материально-техническая база (обеспеченность отрасли специализированной льноуборочной техникой составляет 50–60%, уровень износа технических средств достигает 80% и более) [8, 9]. В связи с этим процесс цифровизации во многом невозможен ввиду элементарного отсутствия техники и оборудования;
- отток квалифицированных кадров из сельской местности, как следствие, их нехватка для проведения цифровой трансформации как на этапе внедрения, так и на этапе ее полноценной работы (обеспеченность льноводческих хозяйств специалистами инженерного профиля составляет около 65% [10, 11]);

- отсутствие финансовых средств на трансформацию сельского хозяйства в целом, недостаточная государственная поддержка развития новых технологий в льноводстве (товаропроизводители льна-долгунца «цифровизируются» преимущественно за счет собственных средств, состояния большинства предприятий без субсидий убыточно, только с учетом господдержки рентабельность производства льнотресты может достигнуть 10% и более);

- недостаточное покрытие сети «Интернет» в регионах РФ, без чего невозможно внедрение многих технологических решений. Например, для работы с цифровой картой полей в бортовом компьютере трактора необходимо наличие не только спутникового соединения, но и покрытия сети «Интернет». Без устойчивого интернет-соединения точность выполнения операций снижается;

- противодействие со стороны непосредственных исполнителей технологических операций по причине препятствования несанкционированному расходу топливно-смазочных материалов и иных материальных ресурсов (посевной, посадочный материал, минеральные удобрения, химические средства защиты растений и др.);

- недостаточное информирование административного персонала региональных отделов по развитию сельского хозяйства о современных информационных технологиях в АПК, которые активно внедряются в настоящее время, в том числе в области производства лубяных культур;

- отсутствие постоянно функционирующих центров цифровых компетенций в АПК на региональном уровне, создание которых позволит сформировать высококвалифицированных специалистов по консультированию и продвижению цифровых сервисов;

- отсутствие выработанных регламентов в области применения беспилотных летательных аппаратов, занимающихся мониторингом технологических процессов производства продукции растениеводства, в т.ч. лубяных культур.

Также процессы цифровизации зависят от активности и вовлеченности в них самих товаропроизводителей льна, географических особенностей региона, государственной поддержки и уровня развития в нем сельского хозяйства.

Применение современных, регулярно обновляемых цифровых агросервисов (отечественных — DigitalAgro, ExactFarming, SmartAgro, зарубежных — Cropio, OneSoil и др.) позволяет использовать новейшие технологии производства продукции льноводства и их элементы.

На сегодняшний день достаточно мало программных продуктов, которые могут осуществлять контроль над производством продукции растениеводства, в частности, управлением дифференцированного внесения удобрений. Учеными ФГБНУ ФНЦ ЛК совместно с АО «НИИИТ» проводится разработка и опытное испытание элементов информационно-аналитической системы управления ресурсосберегающим производством продукции растениеводства, в функционировании которой заложены интеллектуальные алгоритмы формирования севооборотов, программирования климатически обоснованной урожайности сортов культур, прогноза и предупреждения рисков в технологическом процессе, формирования технологических карт, расчета и корректировки норм внесения удобрений на основе данных оцифровки полей и выбранной технологии возделывания с последующим формированием карт-заданий для

сельскохозяйственной техники на дифференцированное внесение удобрений. Кроме того, осуществляется подбор оптимальной сельскохозяйственной техники для выполнения технологических операций.

В 2020 году в полевых условиях на опытно-производственной базе ФГБНУ ФНЦ ЛК проведена работа по изучению особенностей реализации функционала информационно-аналитической системы управления растениеводством по дифференцированному внесению удобрений. В соответствии с поставленной целью реализованы механизмы автоматизированного расчета норм внесения удобрений под лен-долгунец сорта «Надежда» на предварительно оцифрованном поле, подготовки карты-задания для дифференцированного внесения удобрений в формате csv-файлов, содержащей номер элементарного участка и значения вносимых удобрений, совместимости карты-задания дифференцированного внесения удобрения с оборудованием российского производства ООО «ЛТЦ Аэросоюз», агрегируемости данного оборудования с отечественной техникой и возможности контролируемого проезда техники.

Дифференцированное внесение удобрений проводилось согласно электронным картам агрохимического обследования. Цифровые карты полей заносились в бортовой компьютер трактора, оснащенный дополнительным оборудованием для реализации механизма дифференцированного внесения удобрений.

При использовании современной высокоточной, оснащенной «интеллектом» техники эффективность льноводства возрастет на 20–40%, что в свою очередь, сократит срок окупаемости капиталовложений в отрасль. Внедрение информационно-аналитической системы управления растениеводством, в частности модуля управления процессом дифференцированного внесения удобрений, позволит повысить эффективность развития отрасли льноводства за счет:

- увеличения урожайности льна-долгунца до климатически обоснованной в определенном регионе возделывания посредством четкого соблюдения разработанной технологии возделывания культуры, в частности, расчетных доз внесения удобрений;

- повышения качественных показателей выхода льноволокна и льносемян за счет научно-обоснованной сбалансированной системы удобрений и защиты растений (увеличения номер льноволокна до максимально возможного в регионе возделывания);

- снижения себестоимости получаемой продукции лубяных культур до 20%;

- увеличения производительности труда за счет сокращения объема вносимых минеральных удобрений и, следовательно, затрат труда на выполнение данной технологической операции на 14–20% и увеличения выхода основной продукции на 20–25%. Таким образом, производительность труда увеличивается на величину до 30%;

- снижения производственных затрат;

- уменьшения издержек на основных этапах технологии возделывания льна-долгунца, что обеспечит до 25% экономии затрат на ТСМ.

Большинство существующих цифровых агросервисов при использовании подразумевает наличие современной высокоточной, оснащенной «интеллектом» техники. Однако ее стоимость не позволяет широкого применения в льносеющих хозяйствах России. Выходом из сложившейся ситуации становится модернизация имеющейся сельскохозяйственной техники отечественно производства за счет дооснащения «умными» моду-

лями. Для отрасли льноводства с экономической точки зрения использование модулей обойдется гораздо дешевле, чем закупка современной техники, которая уже идет в комплекте с цифровой технической оснащённостью (соответствующим программным обеспечением).

Можно выделить пять основных групп элементов дооснащения (модернизации) отечественной техники, которые могут применяться как в комплексе, так и отдельно:

- бортовые компьютеры или агронавигаторы. Это приборы, использующие систему спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS), с их помощью сельхозтехника обрабатывает поля по заданным траекториям. Маршрут при этом задается координатами, которые отображаются на картах полей, а набор функций устройства позволяет контролировать управление машинами, работу системы параллельного вождения с различными функциями автоматизации для опрыскивания и дифференцированного внесения удобрений. Все это значительно увеличивает производительность работ за счет высокой точности вождения, даже в условиях плохой видимости. Стоимость таких устройств варьирует в широких пределах — от 145 тыс. руб. (Агронавигатор) до 3 тыс. евро (Trimble 750 CFX DGPS);

- информационные системы, или «облака», для хранения и обмена информацией позволяют оперативно подготовить данные для бортовых компьютеров и приема информации от них. На программном уровне происходит виртуализация ресурсов за счет специального программного обеспечения, которое позволяет пользователям получать доступ к данным, хранящимся в облаке, с помощью интернет-браузера или отдельной программы. Основные физические компоненты — это серверы, хранилища данных и сетевое оборудование. В качестве примеров платформ виртуализации можно привести vSphere, Microsoft Hyper-V, NSX, XEN, VirtualBox, KVM и другие;

- устройства для дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений обеспечивают разносторонний контроль и точность

для разбрасывателей удобрений в современном сельском хозяйстве. Могут монтироваться на прицепные, навесные разбрасыватели удобрений, а также на посевные комплексы. На рынке предлагаются комплексы оборудования для доработки опрыскивателей. На базе ФГБНУ ФНЦ ЛК были апробированы интеллектуальные актуаторные решения (актуаторы) LINAK и комплексы оборудования для доработки опрыскивателей (распределительные блоки АРАГ) (главный кран 150 л/мин + пропорциональный кран + н апорный фильтр + лопастной расходомер + манометр);

- оборудование, обеспечивающее контроль соблюдения нормы высева семян и дифференцированный посев, предназначено для контроля забивания сошников, оставления незасеянных участков в процессе посева и изменения нормы высева на разных участках одного поля. Проведение данных мероприятий может обеспечить повышение урожайности и экономической эффективности производства. На предприятиях отрасли льноводства могут применяться системы контроля высева СКИФ или системы дифференцированного внесения семян и удобрений DRILL-Control (Mueller-elektronik) и др.;

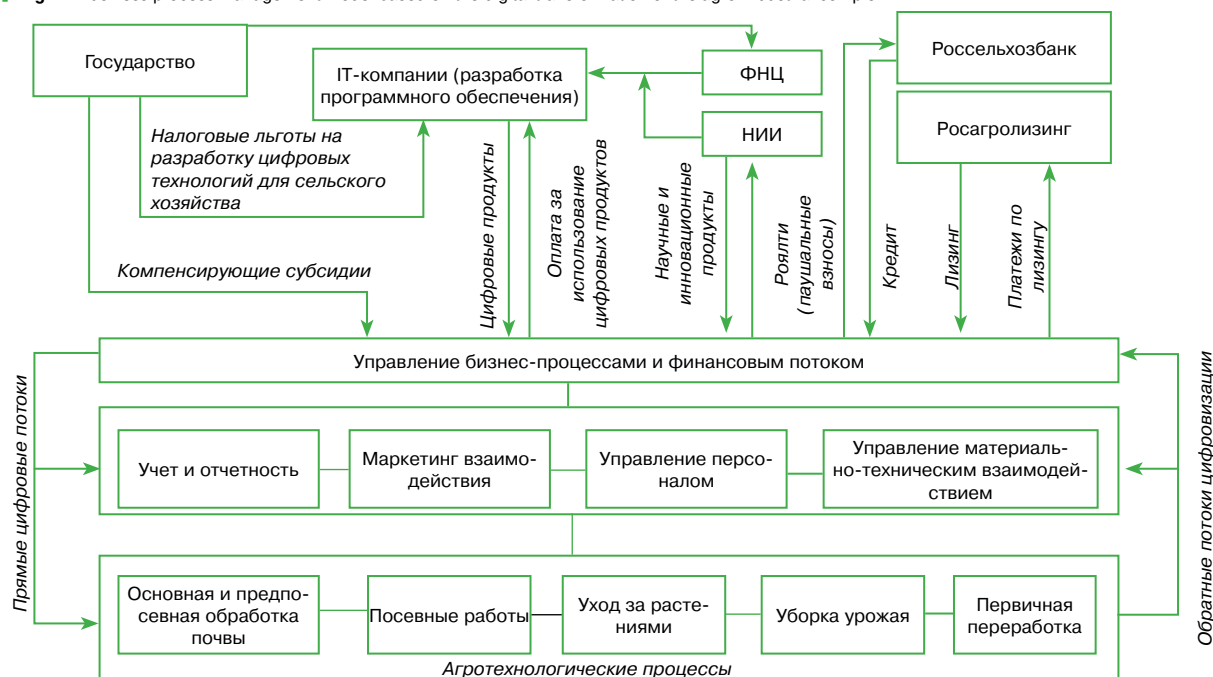
- датчики передвижения техники, учета топлива и др. представляют собой устройства, предназначенные для определения изменения местоположения объекта по одной координате, а также расстояния до объекта, контроля расхода топлива. Их внедрение на предприятиях АПК позволяет осуществлять мониторинг местоположения техники и оборудования, мониторинга заправок и несанкционированных сливов.

Формирование эффективной системы внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство позволит оптимизировать взаимодействие между участниками всей производственно-сбытовой цепочки в АПК, а также создаст дополнительные условия для существенного улучшения экономических и производственных показателей.

На рисунке 1 представлена модель управления бизнес-процессами на основе цифровой трансформации АПК. Государственная поддержка внедрения цифро-

Рис. 1. Модель управления бизнес-процессами на основе цифровой трансформации АПК

Fig. 1. Business process management model based on the digital transformation of the agro-industrial complex



вых технологий, согласно Госпрограмме, направлена, в частности, на приоритетную подотрасль — производство льна-долгунца и (или) технической конопли.

В представленной модели блок «Государство» (бюджет, инструменты государственной поддержки) является ключевым звеном модели. Государство осуществляет стимулирование производственных процессов, осуществляя финансирование в форме грантов, субсидий и беспроцентных ссуд изобретателям и отраслевым предприятиям; предоставление льгот на разработку цифровых технологий; взаимодействие и контроль научных центров, занимающихся разработкой инновационных технологий и техники; создание цифровых сервисов. Основные финансовые потоки, возникающие между научным сектором и хозяйственно-производственными процессами производства, представлены лицензионными вознаграждениями в виде роялти и паушальных взносов. Бизнес-процессы и агротехнологические операции связаны между собой прямыми и обратными потоками цифровизации. Прямые потоки цифровизации представляют собой внесение большого объема информации в процессе внедрения программных продуктов (агросервисов), основанных на использовании современных технологий производства сельскохозяйственной продукции. Обратные потоки цифровизации — данные мониторингов, например, поступающая постоянная информация о состоянии почв или растений, необходимая для контроля, анализа и внесения корректировок в технологические процессы в случае нарушений заданных параметров.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ларина Е.Б., Орехова Е.А. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках. *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*. 2019. №2 (76). С.29-34. [Larina E.B., Orekhova E.A. Digitalization as a factor in increasing the competitiveness of the national economy in world markets. *Bulletin of the Saratov State Social and Economic University*. 2019. 2 (76).29-34. (in Russ.)].
2. Бельский В. И. Преимущества и проблемы цифровизации сельского хозяйства. *Проблемы экономики*. 2019. №1 (28). С.12-19 [Belsky V.I. Advantages and problems of digitalization of agriculture. *Problems of Economics*. 2019. 1 (28).12-19 (in Russ.)].
3. Чернышева Р.И., Чернышев Н.Н., Нижнец Т.В. Цифровизация сельского хозяйства. *Промышленность и сельское хозяйство*. 2018. № 5. С. 5-15. [Chernysheva R.I., Chernyshev N.N., Nizhenets T.V. Digitalization of agriculture. *Industry and agriculture*. 2018. 5. 5-15 (in Russ.)].
4. Диченский А.В., Гриц Н.В., Удотов А.Ю. Аспекты применения роботизированной техники в аграрном производстве - современное состояние и перспективы. *Известия Международной академии аграрного образования*, 2020. -№ 50.- С. 15-19. Dichensky AV, Grits NV, Udotov AYU. Aspects of the use of robotic technology in agricultural production - current state and prospects. *Bulletin of the International Academy of Agrarian Education*, 2020.50.15-19 (in Russ.)].
5. Dichenskiy A.V., Gritz N.V. Practice of application of service elements "System of management of agricultural production" (AGRONETWORKTECHNOLOGIES) on fodder grounds in the conditions of the upper volga region. *Innovative in Agriculture collection papers of the XI international scientific and practical conference*, 2019. 21-25.
6. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с. [Departmental project "Digital Agriculture": official publication. - M.: FGBNU "Rosinformagrotech", 2019. – 48

ОБ АВТОРАХ:

Великанова Ирина Витальевна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела экономического анализа в сельском хозяйстве

Диченский Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехнологий

Гриц Надежда Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, научный сотрудник лаборатории агротехнологий

Таким образом, совокупность взаимосвязанных ценовых, кредитно-финансовых, страховых, бюджетных, налоговых, таможенных инструментов, а также мер государственной поддержки (компенсирующие и стимулирующие субсидии), направленных на обеспечение льносеющих и льноперерабатывающих товаропроизводителей передовыми цифровыми технологиями на всех стадиях возделывания, а также на стадии первичной и глубокой переработки льна-долгунца, позволит повысить конкурентоспособность льняного подкомплекса. Применяемые меры расширят возможности цифровой трансформации отрасли, в том числе на основе так называемых «умных модулей», в части развития тесных экономических связей предприятий льноводческого подкомплекса и научного сектора.

Выводы

Рассмотрены основные преимущества цифровой трансформации процессов сельскохозяйственного производства в льноводстве, меры государственного стимулирования; предложены научно обоснованные разработки ФГБНУ ФНЦ ЛК и АО «НИИИТ» в области информационно-аналитической системы управления растениеводством, в частности, модуля управления процессом дифференцированного внесения удобрений; предложена модель управления бизнес-процессами на основе цифровой трансформации и государственной поддержки внедрения цифровых технологий.

(in Russ.)].

7. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 22.12.2020 № 779 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 23 июня 2020 г. № 340 «Об утверждении перечней направлений целевого использования льготных краткосрочных кредитов и льготных инвестиционных кредитов» [Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated December 22, 2020. 779 "On Amendments to Appendices No. 1 and No. 2 to the Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 340 dated June 23, 2020" On Approving the Lists of Targeted Use of Concessional Short-Term Loans and concessional investment loans " (in Russ.)].

8. Ростовцев Р.А., Черников В.Г. Приоритеты в механизации современного льноводства. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 2016. № 5. С. 2-4 [Rostovtsev R.A., Chernikov V.G. Priorities in the mechanization of modern flax production. *Mechanization and electrification of agriculture*. 2016. 5. 2-4 (in Russ.)].

9. Gritz N.V., Dichenskiy A.V. Impact of agricultural landscape conditions on botanical composition of legume-bluegrass mixtures: an analytical system of monitoring the state of agrocenoses. *Research on Crops*. 2020. 21.2. 231-236.

10. Пучков Е.М., Галкин А.В., Ушаповский И.В. О состоянии, проблемах и перспективах обеспечения специализированной техникой льнокомплекса России. *Вестник НГИЭИ*. 2018. №5 (84). С. 97-110 [Puchkov E.M., Galkin A.V., Uschapovsky I.V. On the state, problems and prospects of providing the flax complex of Russia with specialized equipment. *Vestnik NGIEI*. 2018. 5 (84). 97-110 (in Russ.)].

11. Великанова И. В. Повышение эффективности системы машин при использовании интенсивных технологий выращивания льна-долгунца. *Аграрный вестник Урала*. 2021. № 01 (204). С. 70–80 [Velikanova I.V. Increasing the efficiency of the machine system using intensive technologies for growing flax. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021. 01 (204). 70-80 (in Russ.)].

ABOUT THE AUTHORS:

Velikanova Irina Vitalievna, Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher of the Department of Economic Analysis in Agriculture

Dichenskiy Alexander Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Agricultural Technologies

Grits Nadezhda Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Researcher of the Laboratory of Agricultural Technologies

УДК 636.033

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-121-125>

Оригинальное исследование/Original research

Сидорова В.Ю.*ИМЖ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 108823, Москва, Рязановское пос., п. Знамя Октября, д. 31
E-mail: gdi20071@yandex.ru***Ключевые слова:** мини-кормораздатчики, кормовые смеси, объем бункера-раздатчика, опционный трейлер-прицеп, фронт кормления**Для цитирования:** Сидорова В.Ю. Малогабаритный кормораздатчик с оптимальными параметрами для небольших ферм. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 121–125.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-121-125>**Конфликт интересов отсутствует****Victoria Yu. Sidorova***IMJ – filial of the FGBNU FNAC VIM***Key words:** mini feed dispensers, feed mixtures, bunker distributor's volume, optional trailer, front of feeding**For citation:** Sidorova V.Yu. Small-sized feed dispenser with optimal parameters for small farms. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 121–125. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-121-125>**There is no conflict of interests**

Малогабаритный кормораздатчик с оптимальными параметрами для небольших ферм

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Развитие крупного сельхозпроизводства ориентируется на использование мощной крупногабаритной техники. За последние десятилетия в России было создано немало мелких рентабельных хозяйств — ферм и личных подсобных хозяйств, где собственником выступает непосредственный производитель продукции, использующий малогабаритную и узкогабаритную технику, например компактные миксеры-смесители и миксеры-кормораздатчики — МК-3Г(5Г) mini. «Умная» мини-техника нового поколения для небольших ферм по откорму крупного рогатого скота поддерживает принятые на производстве технологии разведения животных, а также обладает такими полезными свойствами, как точность, маневренность, компактность, успешно заменяет различные предметы труда ручного и полуавтоматического действия.

Методы. Исследование проводилось в хозяйствах, откормочное поголовье которых кратно 50 головам скота: 100, 150, 200, 250. В соответствии с рационами интенсивного откорма молодняка 12–14-месячного возраста для мясных целей, суточный рацион содержал 25–30 кг корма, в составе которого сено высокого качества, силос, сенаж, сухое зерно, корне-клубнеплоды. Корма подавались животным, которых содержали на пастбищах под навесами, 6–8 раз в сутки, то есть через каждые 2–2,5 часа в течение световых суток, с перерывом в ночное время для отдыха и сна.

Результаты. Небольшой кормораздатчик Nifty Livestock Feed Dispenser E3592, выполненный в различных формах бункера: трейлера-прицепа, полуприцепа-кузова или опционного трейлера-стационара, позволяет одному человеку обеспечить раздачу корма на 250 и более голов скота за счет объема емкости круглого бункера на 1480 кг, что при некотором увеличении объема бункера вполне соответствует объему суточной и разовой порции различных видов кормов для фермерского стада на откорме в Российской Федерации, а при увеличении объема бункера на 15,5% — и кормовых смесей в полном объеме.

Small-sized feed dispenser with optimal parameters for small farms

ABSTRACT

Relevance. The development of large-scale agricultural production is focused on powerful large-sized machinery using. Over the past decades, a lot of small profitable farms have been created in Russia — farms and personal subsidiary farms, where owner is a direct products' manufacturer, using small and narrow-sized equipment, for example compact mixers and feed dispenser mixers — MK-3G(5G) mini. This new generation "smart" mini-equipment for small cattle fattening's farms supports the animal breeding technologies adopted in production, and also has such useful properties as accuracy, maneuverability, compactness, successfully replaces various manual and semi-automatic labor items.

Methods. The study was conducted on farms whose fattening livestock is a multiple of 50 heads of cattle: 100, 150, 200, 250. In accordance with the rations of intensive fattening of young animals of 12–14 months age for meat purposes, its daily ration contained 25–30 kg of feed, which included high-quality hay, silage, haylage, dry grain, root-tubers. Feed was fed to animals kept on pastures under sheds, 6–8 times a day, which is every 2–2,5 hours during the light day, with a break at night for rest and sleep.

Results. A small feed dispenser Nifty Livestock Feed Dispenser E3592, made in various forms of a bunker: trailer, semi-trailer-body or optional trailer-station, allows by one person to ensure the distribution of feed for 250 or more heads of cattle due to the volume of the capacity of a round bunker for 1480 kg, which with a slight increase in the volume of the bunker is consistent with the volume of daily and single portions of various types of feed for a farmer's herd on fattening in the Russian Federation, and with bunker volume increased by 15,5% — for feed mixtures in full.

Поступила: 1 июня
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 1 June
Revised: 22 September
Accepted: 25 september

Введение

В последние десятилетия малогабаритная и узкогабаритная техника получает все большее значение в сельскохозяйственном производстве нашей страны, тогда как на Западе она давно стала эффективным рычагом управления производством. Лапшина С.Н., Берг Д.Б., Баженов И.А., Денисов А.Д., Шапошников В.А., Яковлева Т.И. и некоторые другие авторы считают, что развитие крупного российского сельхозпроизводства ориентируется на использование мощной крупногабаритной техники [1]. Однако за последние десятилетия в России было создано немало мелких рентабельных хозяйств — ферм, личных подсобных хозяйств и др., где собственником выступает непосредственный производитель продукции. Многие из них по суммарному объему выпускаемой продукции конкурируют с крупными хозяйствами. Одна из проблем их развития — в недостатке необходимой техники. Успешная производственная деятельность малоразмерных производств требует наличия малогабаритной техники для механизации работ, которые выполняются вручную или с применением энергосредств больших тяговых классов [2].

Малогабаритная техника значительно облегчает труд животновода, в том числе при разведении крупного рогатого скота с целью откорма, делает этот процесс эффективней [3]. Н.М. Костомахин считает, что основными образцами мини-техники при разведении основных видов животных в аграрном секторе в настоящее время в основном являются мини-трактора, мини-косилки, мини-полуприцепы, мини-культиваторы. Для животноводства такой техники еще меньше [4]. Это некоторые виды телескопических погрузчиков кормов, миксеры-измельчители, некоторые виды кормосмесителей [5].

Небольшие, маневренные «мини»-кормораздатчики с миксером-кормосмесителем по объему емкости бункера рассчитаны в среднем на 5–20 или немного более голов крупного рогатого скота [6]. А. Яншин [7] относит сюда прицепное оборудование, рассчитанное на одnorазовую загрузку кормосмеси для КРС в количестве от 90 до 830 кг, в зависимости от производителя и модели [8]: горизонтальные двухшнековые миксеры-кормораздатчики группы компаний Интермикс СКМ-мини и другие. Горизонтальные двухшнековые миксеры-кормораздатчики СКМ-мини (МК-3Г mini, МК-5Г mini) имеют объем бункера от 3 до 5 м³, ширину 1,5 м, высоту 1,7 м, массу 950 кг. Эти кормораздатчики способны осуществлять измельчение рулонов и круглых тюков. Они обладают сложными системами гидро- и электрооборудования [9], что несомненно сказывается на их стоимости.

По мнению некоторых других исследователей — Морина А.В. [10, 11], Бурого А.С., Шкляра А.В. и других, и отзывам фермеров, среди самых популярных моделей компактных миксеров-смесителей и миксеров-кормораздатчиков — МК-3Г(5Г) mini. Такие кормораздатчики со смесителем — удобная механизация и автоматизация производства, способная раздавать корм на правую или левую сторону в зависимости от расположения кормового стола, позволяющая сокращать затраты ручного труда и осуществлять существенную экономию корма для КРС [12]. Основное преимущество данных механических средств — четкое нормирование соотношения компонентов кормовой смеси в соответствии с заданными ветеринарными требованиями.

Методы проведения работ

Исследования проведены путем анализа литературных данных, теоретических и практических разработок

данного вопроса в Российской Федерации и зарубежных странах с развитым мясным скотоводством [13]. Были применены методы создания статистических группировок с использованием системных, общелогических и статистических моделей, методов сравнения, обобщения и анализа параметров и режимов, приведенных в научной и справочной литературе и полученных в производственной практике [14, 15].

Результаты исследований и их обсуждение

Развитие крупного сельхозпроизводства ориентируется на использование мощной крупногабаритной техники. Исследование типоразмеров мелкотоварных откормочных хозяйств показало, что масштабность производства самых оптимальных из них кратна 50 головам скота: 100, 150, 200, 250 голов молодняка на откорме. Поэтому группа из 50 голов мелкогруппового пастбищного содержания под навесами в наших расчетах принята за базовый вариант. «Умная» мини-техника нового поколения для небольших ферм по откорму крупного рогатого скота должна поддерживать принятые на производстве технологии разведения животных, а также обладать такими полезными свойствами, как точность, маневренность, компактность, успешно заменять различные предметы труда ручного и полуавтоматического действия [16, 17, 18]. При необходимости она должна иметь возможность оснащаться навесным оборудованием и выполнять несколько производственных операций в заданных режимах. К тому же она должна быть простой в использовании и доступной для широкого круга сельских товаропроизводителей животноводческой продукции [19, 20]. А объем бункера должен соответствовать по величине объему кормов для порции одноразовой дачи в соответствии с нормами рациона и обеспечивать необходимую длину фронта кормления.

В соответствии с нормами интенсивного откорма молодняка в возрасте 12–14 месяцев для мясных целей, их суточный рацион содержит 25–30 кг корма, в составе которого сено высокого качества, силос, сенаж, сухое зерно, корне-клубнеплоды. Корма подаются животным, которых содержат на пастбищах под навесами, 6–8 раз в сутки, то есть через каждые 2 часа в течение световых суток, с перерывом в ночное время для отдыха и сна: в ночное время кормление животных не осуществляется (табл. 1).

Таким образом, мини-кормораздатчик должен иметь объем бункера для суточного обслуживания 50 голов скота для одной порции однотипного корма 100–250 кг, для суточной кормовой смеси — 1750 кг, или для раздачи нескольких порций (2–6) — от 400 до 1500 кг корма.

В качестве простого кормораздаточного устройства для небольших российских фермерских хозяйств, обладающего вышеперечисленными достоинствами, после изучения оптимального соотношения веса и объема кормов и кормовых смесей (зерно + сено; зерно + сено + силос, зерно + сено + корнеплоды и т.д.) в кормовом бункере, нами был взят за основу кормораздатчик Канадского производства Nifty 37 Item E359, а точнее — бункер-дозатор (рис. 1). Поверхность барабана бункера с осью для крепления (поз. 1) позволяет использовать устройство в любую погоду и в любое время года: зимой снег, а в летнее время дождевые потоки с устройства отводятся в 75-сантиметровую трубку. Чтобы избежать потерь кормов система естественной притяжно-вытяжной вентиляции кондиционирует и сохраняет корма во время засухи. Рифленая боковая поверхность барабана (поз. 2) дает возможность собственнику скота осуществ-

Таблица 1. Показатели величины потребляемых молодняком на откорме кормов в соответствии с распорядком дня на ферме по откорму КРС, кг/сут.

Table 1. Indicators of the amount of feed consumed by young animals at fattening in accordance with the daily routine on the fattening farm, kg/day

Вид корма	Количество корма в расчете на:			Порций по видам корма*
	1 голову	10 голов	50 голов	
Сено	5	50	250	250
Зерно сухое	3	30	150	400
Силос	10	100	500	900
Зерно сухое	5	50	250	1150
Корнеплоды	5	50	250	1400
Зерно сухое	2	20	100	1500
Сено	5	50	250	1750
Итого в смеси:	35	350	1750	—

* Количество порций по видам корма представлено в табл. 2.

Таблица 2. Распределение смеси по количеству кормовых порций на 50 голов скота, кг/сут.

Table 2. Distribution of the mixture by feed portions' number per 50 heads of cattle, kg/day

1 порция	250	250	250	250	250	250	250
2 порции		150	150	150	150	150	150
3 порции			500	500	500	500	500
4 порции				250	250	250	250
5 порций					250	250	250
6 порции						100	100
7 порции							250
Итого:	250	400	900	1150	1400	1500	1700

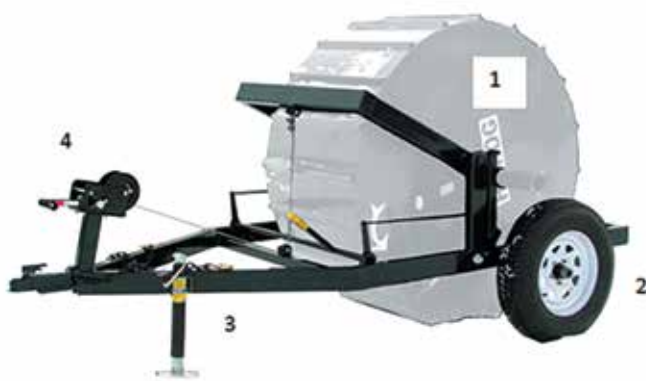
Рис. 1. E3592 Nifty 37 Feed Dispenser — бункер-дозатор E3592 для малых ферм: 1 — поверхность барабана бункера с осью для крепления; 2 — рифленая боковая поверхность барабана с грунтозацепами

Fig. 1. E3592 Nifty 37 Feed Dispenser — hopper dispenser E3592 for small farms: 1 — the surface of the hopper drum with an mounting axis; 2 — grooved side surface of the drum with ground hooks



Рис. 2. Nifty Livestock Feed Dispenser E3592, выполненный в форме бункера трейлера-прицепа: 1 — бункер-дозатор; 2 — ходовая часть прицепа; 3 — опорная рама; 4 — блок сцепки

Fig. 2. Nifty Livestock Fuel Dispenser E3592, made in the form of a trailer hopper: 1 — hopper dispenser; 2 — trailer chassis; 3 — support frame; 4 — hitch block



влять кормление животных в необходимом объеме на пастбищах любой зональности.

Небольшой компактный дозатор Nifty Livestock Feed Dispenser E3592 выполнен в различных формах бункера: трейлер-прицеп, полуприцеп-кузов или опционный трейлер-стационар, позволяет одному человеку посредством манипуляторной ручки управляться с ним: загрузить, транспортировать и раздавать зерно, гранулы, предварительно измельченный прессованный крупностебельчатый корм или кормовые добавки поголовью скота на пастбище (рис. 2).

Загрузка бункера-дозатора осуществляется из емкости, где хранится подготовленная к скармливанию кормосмесь, через выводную трубу диаметром 18 см и заслонку, в течение 16–18 минут.

Основные технические характеристики устройства: шины 15-дюймовые, шаровая опора сцепки 2-дюймовая, цепи перекрестные связанные, автоматический разъем трейлера на 1000 кг, вес кормораздатчика 365 кг.

Диаметр барабана бункера-дозатора (поз. 1) подачи корма соответствует размеру типичного круглого тюка, а объем барабана позволяет получить загруженную массу, аналогичную плотно упакованному круглому тюку. Хорошо согласуются емкости корма и приемного отверстия.

Ходовая часть прицепа (поз. 2) с небольшими колесами способствует высокой проходимости, а опорная рама (поз. 3) выдерживает вес за-

полненного кормосмесью бункера при попадании в неровности и кочки пастбищ. Блок сцепки (поз. 4) регулирует устойчивость бункера во время транспортировки.

Рифленая поверхность барабана обеспечивает достаточную тягу для вращения барабана, когда он касается земли. Кормовая заслонка (поз. 1) регулирует интервал раздачи корма, или кормовой след (поз. 2), который равен 4,50 метров, что хорошо уменьшает потерю кормов от вытаптывания, уменьшает образование пыли (рис. 3).

Бункер управляется ручным автокраном через две прикрепленные круглые рукоятки, а также легко адаптируется к другой технике, в том числе к интеллектуальным автоматическим и роботическим системам, что, однако, способствует его подорожанию. При раздаче корма регулируемая кормовая заслонка дверцы бункера создает дискретный кормовой след, а вращающийся барабан позволяет смешивать кормовые ингредиенты в однородную кормовую смесь.

Дозатор кормов благодаря автоматической системе подачи корма позволяет одному человеку в зимнее и летнее время обслуживать на пастбищах животных на откорме: крупный рогатый скот, лесных жителей — на пастбищах под покровом леса, лошадей — на отгонных степных пастбищах.

За одну раздачу устройство модели 8965 обеспечивает раздачу корма на 250 голов скота за счет объема емкости круглого бункера 1480 кг, что вполне соответствует объему суточной и разовой порции различных видов кормов для фермерского стада на откорме в Российской Федерации, а при незначительном увеличении на 15,5% — и в полном объеме кормовых смесей. Основное преимущество этого кормораздающего устройства в том, что он имеет малые габариты, простоту конструкции, достаточную мобильность и маневренность, и благодаря доступной цене может использоваться в хозяйствах с небольшим поголовьем животных. Продукция компании Nifty Livestock Feed слабо представлена не только в фермерских хозяйствах РФ и СНГ, но и в США. Однако это не является показателем ее невостребованности, а только знаком слабого представления как о ее достоинствах, так и возможных недостатках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапшина С. Н., Берг Д. Б., Баженов И. А., Денисов А. Д., Шапошников В. А., Яковлева Т. И. Имитационные модели в экономике для изучения сценариев развития экономических систем // Экономика и управление в машиностроении, 2016. — №1. — С.41.
2. Багрий Б.А. Разведение и селекция мясного скота / Б.А. Багрий. - М: Агропромиздат, 2016. - 256 с.
3. Бурый А.С., Морин Е.В. Когнитивная модель оценки качества информационных технологий / А.С. Бурый, Е.В. Морин // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования, 2018. — № 1(41).
4. Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии / Н.М. Костомахин СПб. «Лань» 2016. - 345 с.
5. Гинсберг К. С. К основам методологии структурной идентификации для цели проектирования технических систем / Тр. XIII Всерос. сов. по проблемам управления, ИПУ, М., 2019. — С.11-13.
6. Костров Б. В. Разработка алгоритмической структуры организации поиска в малых локальных базах данных / Б. В. Костров, Р. В. Хруничев // Известия Тульского государственного университета. Сер. Технические науки, 2017. — № 9. — Ч. 1. — С. 104-110.
7. Яшин А. Механизация и автоматизация животноводства / А. Яшин. — М.: Бибком, 2017. — Часть 1. — 780 с.
8. Сидорова В.Ю. Цифровая модель экологического содержания мясного скота // Материалы 6 мн. конф. «Матема-

Рис. 3. Раздача кормов кормораздатчиком Nifty Livestock Feed Dispenser E3592: 1 — кормовая заслонка; 2 — кормовой след

Fig. 3. Distribution of feed by the Nifty Livestock Feed Dispenser E3592: 1 — feed flap; 2 — feed trail



Вывод

В соответствии с рационами интенсивного откорма для мясных целей суточный рацион крупного рогатого скота содержит 25–30 кг корма, в составе которого сено высокого качества, силос, сенаж, сухое зерно, корне-клубнеплоды. Корма подаются животным, которых содержат на открытых откормочных площадках под навесами, 6–8 раз в сутки, то есть через каждые 2 часа в течение светового дня, с перерывом в ночное время для отдыха и сна, когда кормление животных не осуществляется. Небольшой бункер-дозатор Nifty Livestock Feed Dispenser E3592, выполненный в различных формах бункера: трейлера-прицепа, полуприцепа-кузова или опционального трейлера-стационара, позволяет одному человеку обеспечить раздачу корма на 250 и более голов мясного скота за счет объема емкости круглого бункера на 1480 кг, что вполне соответствует объему суточной и разовой порции различных видов заранее подготовленных кормов и кормосмесей для фермерского стада на пастбищах различных зон Российской Федерации, а при увеличении объема бункера на 15,5% и кормовых смесей в полном объеме.

тическое моделирование в экологии» ЭкоМатМод, Пущино, 2019. — С. 187-189.

9. Хруничев Р. В. Формирование индексных последовательностей при поиске в локальных базах данных с низким уровнем организации хранения документов / Р. В. Хруничев // Информационные ресурсы России. — 2017. — С.34-38.

10. Морин Е.В. Оценка состояния программных продуктов как задача распознавания образов / Е.В. Морин // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования, 2018. — № 1(41).

11. Морин Е.В., Бурый А.С. Оценка качества на этапе сертификации программных средств / Е.В. Морин, А.С. Бурый // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования, 2019. — № 3(37).

12. Фуртат И.Б. Алгоритмы скользящей аппроксимации // Мехатроника, автоматизация, управление. 2017. — Т. 18. — № 3. — С. 147-158.

13. Шкляр А.В. Оценка практической применимости средств визуального исследования // Вестник Брянского государственного технического университета, 2019. — № 1 (74). — С. 69–76.

14. Шкляр А.В. Результативность визуального анализа в задачах принятия решений // Информационные и математические технологии в науке и управлении, 2018. — № 3 (11). — С. 147–155.

15. Яншин С.Н. Разработка и принятие решений в управлении инновациями // С.Н.Яншин, И.Л. Туккель, Е.В. Кошелев, Ю.С. Коробова, Ю.В. Захарова. — Нижний Новгород: Изд-во

ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2017. – 372 с.

16. Asta S. Combining monte-carlo and hyper-heuristic methods for the multi-mode resource-constrained multi-project scheduling problem/ S.Asta, D. Karapetuan, A. Kheiri. E. Özsan, A.J.Parkers // Information Sciences, 2016.–Vol.373.– Pp. 476-498.

17. Lee C.E., Zhang X., Shao X. testing conditional mean independence for functional data/ C.E. Lee, X. Zhang, X. Shao // Biometrika, 2020. – V.107. – №.2. – P.331-346.

18. Maule M., et al. "Delivering Fairness and QoS Guarantees for LTE/WiFi Coexistence Under LAA Operation", IEEE Access,

2018. – 6. – Pp. 7359–7373.

19. Pilar L., Balcarova T., Rojik S., Ticha I., Polakova J. Customer experience with farmers' markets: what hashtags can reveal// L. Pilar, T. Balcarova, S. Rojik, I. Ticha, J. Polakova// International food and agribusiness management review, 2018.– V.21.– №.6.–P.755-770.

20. Wolza A., Mollers J., Micu M.M. Options for agricultural service cooperatives in a postsocialist economy: evidence from Romania/ A. Wolza, J. Mollers, M.M. Micu//Outlook on agriculture, 2020.–V. 49.– № 1.– P. 57-65.

LITERATURE

1. Lapshina S.N., Berg D.B., Bazhenov I.A., Denisov A.D., Shaposhnikov V.A., Yakovleva T.I. Simulation models in economics for studying scenarios of economic systems development // Economics and management in engineering, 2016.– No. 1. – S. 41.

2. Bagram B.A. Breeding and selection of beef cattle / B. A. Bagram. - M.: Agropromizdat, 2016. - 256 p.

3. Brown A. S., Maureen E. V. Cognitive model for assessing the quality of information technology / A. S. Brown, E. V. Maureen // Information-economic aspects of standardization and technical regulation, 2018. – № 1(41).

4. Kostomakhin N.M. Breeding with the basics of private zootechny" / N.M. Kostomakhin Spb. "Lan" 2016. - 345 p.

5. Ginsberg K. S. On the basics of the methodology of structural identification for the purpose of designing technical systems / Tr. XIII.. sov. on governance, IPU, M., 2019. – S. 11-13.

6. Kostrov, B. V. Development of algorithmic structure search in a small local databases / B. V. Kostrov, R. V. Khrunichiev // Izvestiya of the Tula state University. Ser. Engineering science, 2017. – No. 9. – Part 1. – P. 104-110.

7. Yashin A. Mechanization and automation of animal husbandry/ A. Yashin. - M.: Bibkom, 2017. - 11. -780 p.

8. Sidorova V.Yu. Digital model of ecological maintenance of beef cattle // Materials of the 6th mn. conf. "Mathematical modeling in ecology" EcoMatMod, Pushchino, 2019. - pp. 187-189.

9. Khrunichiev R. V. Formation of index sequences when searching in local databases with a low level of organization of document storage / R. V. Khrunichiev // Information Resources of Russia. - 2017. - p.34-38.

10. Maureen E. V. Assessment of software products as a problem of pattern recognition /EV Maureen // Information-economic aspects of standardization and technical regulation, 2018. – № 1(41).

11. Maureen E. V., Brown, A. S. assessment of the quality in the process of certifying software / E. V. Morin, A. V. Brown //

Information-economic aspects of standardization and technical regulation, 2019. – № 3(37).

12. Furtat I.B. Algorithms of sliding approximation // Mechatronics, automation, control. 2017.– Vol. 18. - No. 3.- pp. 147-158.

13. Shklyar A.V. Assessment of the practical applicability of visual research tools // Bulletin of Bryansk state technical University, 2019.– № 1 (74). – S. 69 to 76.

14. Shklyar A. V. the Performance of visual analysis in the decision-making problems // Information and mathematical technologies in science and management, 2018.– № 3 (11). – P. 147-155.

15. Yanshin S. N. Development and decision-making in the management of innovation // S. N. Yanshin, L. I. Tukkel', E. V. Koshelev, Yu. S. Korobov, Y. V. Zakharov. - Nizhny Novgorod: Publishing House of N.I. Lobachevsky National Research University, 2017. - 372 p.

16. Asta S. Combining Monte Carlo methods and hyper-heuristic methods for the multi-mode task of planning several projects with limited resources / S.Asta, D. Karapetuan, A. Heiri. E. Ozsan, A.J.Parkers // Information Sciences, 2016.–vol.373.– pp. 476-498.

17. Li S.E., Zhang H., Shao H. Testing of conditional average independence for a functional data / S.E. Li, H. Zhang, H. Shao // Biometrika, 2020. - V.107. - No.2.- pp.331-346.

18. Maule M. et al. "Ensuring Fairness and QoS Guarantees for LTE/Wi-Fi Coexistence in LAA Operating Conditions", IEEE Access, 2018. – 6. – pp. 7359-7373.

19. Pilar L., Balkarova T., Rojik S., Ticha I., Polyakova J. Experience working with clients at farmers' markets: what hashtags can show // L. Pilar, T. Balkarova, S. Rojik, I. Ticha, J. Polyakova //International Review of Food and Agribusiness Management, 2018. - V.21.- No.6.-pp.755-770.

20. Volca A., Mollers J., Micu M.M. Variants of agricultural service cooperatives in the post-socialist economy: data from Romania/ A. Volca, J. Mollers, M.M. Micu // Prospects of Agriculture, 2020.-V. 49.- No. 1.- pp. 57-65.

ОБ АВТОРАХ:

Сидорова Виктория Юрьевна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий специалист

ABOUT THE AUTHORS:

Sidorova Victoria Yurievna, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Specialist

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Башкортостан наращивает экспорт кормовых добавок из подсолнечника

С начала года маслоэкстракционные заводы республики отправили на экспорт около 50 тыс. тонн подсолнечного шрота. Такие данные приводит Управление Россельхознадзора по Республике Башкортостан на основе данных контроля экспортных поставок.

Продукция маслоэкстракционных предприятий Башкирии отгружена в Беларусь, Узбекистан, Данию, Латвию, Литву и Норвегию. Отмечается, что подсолнечный шрот от башкирских переработчиков сельскохозяйственного

сырья хорошо зарекомендовала себя на зарубежных рынках кормов.

Пробы отобранных образцов ценного в животноводстве и птицеводстве корма прошли лабораторные исследования в испытательной лаборатории Башкирского филиала ФГБУ ЦНМВЛ. Полученные результаты показали, что продукция растительного происхождения соответствует требованиям стран-импортеров. На нее выдано 656 экспортных фитосанитарных сертификата.

УДК 338.43

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-126-133>

Оригинальное исследование/Original research

Узун В.Я.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС), 119571, г. Москва, проспект Вернадского, 82, стр. 1
E-mail: uzun@ranepa.ru

Ключевые слова: государственное регулирование, обеспеченность семенами, отечественная селекция, импорт, экспорт

Для цитирования: Узун В.Я. Методические подходы к выбору политики обеспечения России семенами сельскохозяйственных культур. *Аграрная наука*. 2021; 353 (10): 126–133.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-126-133>

Конфликт интересов отсутствует

Vasily Ya. Uzun

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Prospect Vernadskogo, 82, bldg. 1, Moscow, Russian Federation, 119571
E-mail: uzun@ranepa.ru

Key words: government regulation, seed provision, domestic selection, import, export

For citation: Vasily Ya.U. Methodological approaches to the choice of policy of agricultural seed provision of the Russian Federation. *Agrarian Science*. 2021; 353 (10): 126–133. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-126-133>

There is no conflict of interests

Методические подходы к выбору политики обеспечения России семенами сельскохозяйственных культур

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В нормативно-правовых документах и научных публикациях рассматриваются различные варианты политики обеспечения России семенами. В большинстве из них упор делается на повышение доли высеваемых семян отечественной селекции (включая произведенные в стране или за рубежом), доли семян отечественного производства (включая семена отечественной селекции и локализованные в России семена иностранной селекции), доли сортов отечественной селекции, допущенных к использованию в РФ, количества выведенных новых сортов. Бизнес далеко не всегда выбирает семена в соответствии с рекомендациями властей и науки: его политика нацелена на высеивание семян высокого качества, что во многих случаях ведет не к повышению, а к снижению самообеспеченности семенами отечественной селекции и производства.

Методы. Изучены разные варианты политики семеноводства в России, включая производство семян отечественной селекции, локализацию производства семян иностранной селекции в России и российской селекции за рубежом, импорт и экспорт семян отечественной и иностранной селекции. Разработаны показатели для экономической оценки каждого из вариантов политики применительно к отдельным культурам. Проведено сравнение результатов российской политики обеспечения семенами с политикой других стран. В качестве одного из индикаторов качества отечественных семян предложено использовать соотношение цен экспортируемых отечественных семян и аналогичных семян, экспортируемых другими странами.

Результаты. Обоснована необходимость перехода от установленного Доктриной продовольственной безопасности 2020 единого для всех культур порогового уровня самообеспечения семенами к его дифференциации по отдельным культурам с учетом произведенных в России семян отечественной и иностранной селекции. По подсолнечнику, наряду с локализацией производства семян иностранной селекции в России, необходимы специальные меры замещения импорта семенами отечественной селекции. По гороху и сое задача импортозамещения решена благодаря локализации производства семян иностранной селекции (доля импортных семян менее 1%). Перспективная политика должна быть нацелена на достижение положительного экспортно-импортного сальдо по семенам.

Methodological approaches to the choice of policy of agricultural seed provision of the Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. In the normative legal documents and scientific publications, various options for the policy of providing Russia with seeds are considered. In most of them, the emphasis is on increasing the share of the sown seeds of domestic selection (including those produced in the country or abroad), the share of seeds of domestic production (including seeds of domestic selection and seeds of foreign selection localized in Russia), the share of varieties of domestic selection allowed for use in the Russian Federation, the number of newly developed varieties of seeds. Business does not always select seeds in accordance with the recommendations of the authorities and science: its policy is aimed at sowing seeds of high quality, which in many cases leads not to an increase, but to a decrease in self-sufficiency in the seeds of domestic selection and production.

Methods. Various options for the policy of seed production in Russia have been studied, including the production of seeds of domestic selection, the localization of production of seeds of foreign selection in Russia and Russian selection abroad, import and export of seeds of domestic and foreign selection. Indicators for the economic assessment of each of the crop-specific policy options have been developed. The comparison of the results of the Russian policy of seed provision with the policy of Germany and Poland is carried out. As one of the indicators of the quality of domestic seeds, it is proposed to use the ratio of prices of exported domestic seeds and similar seeds exported by other countries.

Results. The necessity of transition from the threshold level of seed self-sufficiency established by the Doctrine of Food Security 2020 to its differentiation for individual crops, taking into account the seeds of domestic and foreign selection produced in Russia, is substantiated. With regard to sunflower, along with the localization of the production of foreign-bred seeds in Russia, special measures are needed to replace the import with domestic-bred seeds. For peas and soybeans, the task of import substitution has been solved due to the localization of the production of seeds of foreign selection (the share of imported seeds is less than 1%). A forward-looking policy should be aimed at achieving a positive export-import balance in seeds.

Поступила: 7 июня
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 7 June
Revised: 22 September
Accepted: 25 september

Введение

Задача повышения доли семян отечественного производства по основным культурам была поставлена давно. В декабре 2014 года Правительство РФ внесло дополнения в Госпрограмму развития сельского хозяйства. Одним из важных изменений было установление порогового уровня обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами российского производства. Намечалось к 2020 году обеспечить уровень самообеспеченности не менее 75%. Такая задача ставилась не только по семенам в целом, но и по основным сельскохозяйственным культурам, включая кукурузу, подсолнечник, сахарную свеклу, картофель, овощные и бахчевые культуры. Предполагалось, что это также будет способствовать развитию отечественной селекции [1]. Выполнить это задание не удалось. В Доктрине продовольственной безопасности 2020 г. [2] она поставлена вновь. Однако при формулировке нового задания была уточнена цель. Если в Госпрограмме ставилась задача снижения импорта за счет увеличения производства семян в России, то в Доктрине 2020 цель сформулирована иначе: увеличение доли семян отечественной селекции. При новой формулировке цели рост доли импортных семян не увеличивает импортозависимость, если эти семена отечественной селекции. И наоборот, импортозависимость возрастает, если доля произведенных внутри страны семян увеличивается за счет семян иностранной селекции. Новая политика исходит из предположения, что три мероприятия (сокращение импорта семян иностранной селекции, увеличение импорта семян отечественной селекции, сокращение производства семян иностранной селекции в России) равнозначны для достижения порогового уровня самообеспеченности в 75%. Как будет показано ниже, эта гипотеза не подтверждается данными об использовании этих подходов на практике.

Постановка проблемы обеспечения импортной независимости и тем более независимости по семенам отечественной селекции по каждой культуре, как предполагают некоторые авторы [3], может нанести серьезный ущерб сельскохозяйственному производству. Бизнес ввозит в страну сорта и гибриды семян, как правило, превосходящие по основным параметрам (урожайность, устойчивость к болезням и вредителям и т.д.) аналогичные отечественные семена. Их принудительная замена на отечественные семена может привести к снижению валовых сборов соответствующих культур и сокращению доходов сельхозпроизводителей. Так как производство семян многих культур монополизировано транснациональными компаниями, вкладывающими в селекцию в десятки и сотни раз больше средств, чем Россия, то постановка вопроса об их вытеснении с отечественного рынка в большинстве случаев является трудновыполнимой. На деле происходит прямо противоположное: вытеснение российских сортов и их производителей с отечественного рынка.

Этот процесс идет, несмотря на предпринимаемые усилия по развитию отечественной селекции и семеноводства и отчеты о новых разработках. В Российской академии наук селекционной работой заняты, по данным С.А. Голиковой [4], 56 НИИ, в т. ч. 42 селекционных центра, в которых ежегодно разрабатывается 300–400 новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В директивных документах по селекции и семено-

водству на перспективу ставятся задачи дальнейшего увеличения числа селекционных центров [5] и количества разработанных новых сортов и гибридов.

Следует отметить, что в отличие от политиков и чиновников, работники сортоиспытательных станций, ответственные за отбор и оценку сортов и гибридов семян, рекомендуемых для использования в России, исходят из объективных данных о качестве семян, а не национальной принадлежности селекционера или производителя семян [6]. В работе (Полухин А.А. и др., 2020, с. 120) приведены данные по доле сортов отечественной селекции, допущенных к использованию в РФ в 2020 г. «Наибольший процент иностранных сортов отмечается по таким сельскохозяйственным культурам как: сахарная свекла — 84,2; рапс — 70,8; кукуруза — 69,6; подсолнечник — 64,3». При этом по пшенице, рису, гречихе доля российских сортов достигает 90–100%. Процент отечественных сортов в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2016 и в 2020 гг., снизился по сахарной свекле с 49,6 до 15,8% и подсолнечнику — с 80,0 до 35,7% [7].

Методика

Постановка задачи обеспечения собственными семенами в Доктрине 2020 существенно отличается от трактовки задачи по обеспечению продовольственной безопасности в целом по продукции АПК. В новой Доктрине упор сделан не на самообеспечение каждым продуктом, а на достижение положительного сальдо экспорта и импорта по всем продуктам АПК (товары с кодами ТН ВЭД 1–24). При этом не рассматривается вопрос о том, выпускаемая продукция является отечественной разработкой или разработана в других странах. По семенам тоже целесообразно ставить на перспективу задачу превышения стоимости экспортируемых семян над стоимостью импортируемых.

Важное отличие постановки задачи по самообеспечению отдельными видами продовольствия в Доктрине 2020 по сравнению с Доктриной 2010 состоит в учете экспорта при определении порогового уровня самообеспеченности. Если положения Доктрины 2020 выразить математически, то получится следующая формула расчета порогового уровня самообеспеченности по отдельным видам продукции:

$$C = (1 - (I - Э) / ВП) \cdot 100,$$

где C — самообеспеченность по всем продуктам, %; I — импорт; $Э$ — экспорт; $ВП$ — стоимость потребленного в стране продовольствия.

Показатели I , $Э$ и $ВП$ должны быть выражены в денежных единицах. Значения C менее 100% характеризуют уровень удовлетворения внутренних потребностей за счет отечественного производства, а если C больше 100%, то это свидетельствует о том, что экспорт превышает импорт и страна по этому продукту удовлетворяет не только внутренние потребности, но также снабжает им другие страны¹.

Методика расчета порогового уровня самообеспеченности семенами должна быть аналогичной приведенной при оценке достижения импортной независимости. Если же ставится задача самообеспечения семенами отечественной селекции, то показатель объема импорта в формуле необходимо заменить на объем использованных для посева семян иностранной

¹ Такая трактовка самообеспеченности ранее была предложена в работе Шагайда Н.И., Узун В.Я. [8].

селекции, а объема экспорта — на объемы семян отечественной селекции, использованные для посева в других странах. Если объем посеянных за рубежом семян отечественной селекции превышает объем семян иностранной селекции, посеянных в России, то можно говорить о достижении полной самообеспеченности, так как при отказе иностранных поставщиков можно заменить их семенной материал на отечественный.

Результаты

В Доктрине продовольственной безопасности 2020 установлен пороговый уровень самообеспеченности семенами отечественной селекции в целом без разбивки по отдельным сельскохозяйственным культурам. В данном разделе рассмотрены возможности решения этой задачи как в целом, так и по отдельным культурам с учетом затрат на импорт и качество семян отечественного производства, оцененное по ценам их экспорта на мировой рынок.

Методика расчета порогового уровня самообеспеченности семенами отечественной селекции в Доктрине 2020 не приведена. Если трактовать его как отношение веса семян к импортированным по всем основным сельскохозяйственным культурам, то он уже достигнут (табл. 1). В 2018–2020 гг. Россия расходовала примерно 9,7 млн т семян, из которых отечественной селекции было 88–89%. Если трактовать пороговый уровень как задание по достижению уровня 75% самообеспеченности семенами отечественной селекции по каждой основной сельскохозяйственной культуре, то он не достигнут по гороху, кукурузе, подсолнечнику, сое и сахарной свекле. По сахарной свекле в 2020 г. импортной селекции были практически все высеваемые семена,

по подсолнечнику — 71%, по кукурузе — около 55%, по гороху — 50%, по сое — 42%. Достаточно высокая доля семян иностранной селекции по ячменю яровому и льну-долгунцу, но в 2020 г. она была уже ниже 25%, т. е. пороговый уровень независимости по этим культурам уже достигнут. По всем остальным основным культурам импорт намного ниже установленного Доктриной порогового значения. Очевидно, что нет смысла устанавливать пороговые значения по этим культурам.

Как видно из данных табл. 1, в 2018–2020 гг. доля семян иностранной селекции не только не снижалась, а устойчиво росла, несмотря на наличие программ повышения самообеспеченности. По гороху рост составил 4,1%, по кукурузе — 5,7%, сое — 7,5%, подсолнечнику — 10%, по сахарной свекле — 2%.

По некоторым культурам рост доли семян иностранной селекции происходил без существенного роста импорта семян. Например, почти 50% семян гороха были иностранной селекции. При этом доля импортных семян составляла лишь 1%. Остальные семена импортной селекции производились в России. И такая политика была выгодна для бизнеса. В 2020 г. Россия импортировала 4,1 тыс. т семян гороха, а производила у себя семян иностранной селекции 179,9 тыс. т. Если бы российский бизнес был бы вынужден эти семена импортировать по средней сложившейся цене закупаемых Россией на мировом рынке семян гороха, то дополнительные расходы на импорт составили бы \$254 млн вместо фактических \$5,8 млн. Аналогичной была ситуация по сое. В 2020 г. доля семян импортной селекции составляла 41,5%, из них импортными были только 0,5%, остальные производились в России. Замена производимых семян иностранной селекции на импортные потребовала бы до-

Таблица 1. Доля семян иностранной селекции в объеме высеванных в РФ семян

Table 1. The share of foreign-bred seeds in the volume of seeds sown in the Russian Federation

Показатели	Годы	Горох	Кукуруза	Соя	Подсолнечник	Сахарная свекла
Объем высеванных семян, тыс. т	2018	398,8	77,9	326,6	36,7	4,1
	2019	358,9	77,7	346,2	37,2	3,9
	2020	372	84,3	335,5	39,4	3,2
в т.ч. иностранной селекции	2018	181,4	38	111,1	22,5	4
	2019	169,7	39,5	148,7	24,7	3,8
	2020	184,4	45,9	139,4	28,1	3,1
Доля семян иностранной селекции, %	2018	45,5	48,8	34	61,3	96,5
	2019	47,3	50,8	42,9	66,4	98,3
	2020	49,6	54,5	41,5	71,3	98,5
Импорт семян, тыс. т	2018	4,5	34,4	1,2	27,8	3,7
	2019	2,8	26,5	1,5	29,3	3,1
	2020	4,1	33,7	1,6	30,8	3,3
Доля импортированных семян, %	2018	1,1	44,2	0,4	75,7	90,8
	2019	0,8	34,1	0,4	78,8	78,8
	2020	1,1	40,0	0,5	78,2	103,3
Доля семян иностранной селекции, произведенных в РФ (+), и селекции РФ, произведенных за рубежом и импортированных в РФ (–)	2018	44,4	4,6	33,6	–14,4	5,7
	2019	46,5	16,7	42,5	–12,4	19,5
	2020	48,5	14,5	41,0	–6,9	–4,8

Источники: объем высеванных семян всего, в т.ч. отечественной селекции — по данным Россельхозцентра, импорт — по данным ФТС, остальные показатели — по расчетам автора.

Таблица 2. Поставки импортных семян в РФ

Table 2. Supplies of imported seeds to the Russian Federation

	тыс. долл.			тонн		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
120910 Сахарная свекла						
Всего	94728	71822	85759	3723	3073	3304
Франция	22312	21887	61760	1056	968	2316
ФРГ	52736	28732	15879	1898	1051	647
Италия	10176	8516	6273	412	378	253
100510 Кукуруза						
Всего	151765	103115	128165	34420	26502	33682
Венгрия	65183	36609	51527	14356	9982	13629
Франция	32675	24122	32888	7818	5908	8453
Румыния	32756	21886	20156	6762	5140	4881
12060010 Подсолнечник						
Всего	293579	287504	302105	27766	29321	30825
США	98187	83402	86671	9189	8793	8598
Турция	55106	86333	82330	4929	8447	8347
Франция	56527	45167	51914	4753	4169	5128

Источник: данные Trademap.

Таблица 3. Экспорт семян из РФ

Table 3. Export of seeds from the Russian Federation

	тыс. долл.			тонн		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
100191+100111 Пшеница						
Всего	22958	25440	25159	100952	130800	119910
Казахстан	2675	7482	12916	15411	56849	82157
Киргизия	2	16	3537	6	36	15415
Монголия	133	65	844	8695	499	6372
100510 Кукуруза						
Всего	5155	5232	4839	10130	6075	5312
Белоруссия	3382	2065	1545	9346	4427	3751
Казахстан	975	1387	1085	486	755	717
Украина	644	691	1220	208	387	584
100210 Рожь						
Всего	48	96	304	135	470	369
Белоруссия	32	0	242	39		197
Казахстан	16	96	61	96	469	172
100310 Ячмень						
Всего	2060	1609	1778	9082	6079	5205
Казахстан	1262	1332	816	7217	5145	2875
Азербайджан		58	588		135	1446
Эфиопия			182			300
12060010 Подсолнечник						
Всего	5062	6286	6086	658	1443	2440
Казахстан	1780	3444	2805	361	1222	2137
Украина	2222	2723	2472	156	201	238
Венгрия	900		708	99		56

Источник: Данные Trademap.

полнительно \$368 млн (фактически было израсходовано \$4,4 млн). Замена локализации производства семян иностранной селекции в России на импорт только по этим двум культурам может увеличить затраты валюты на импорт семян почти в два раза.

Совершенно иной была ситуация по кукурузе. Доля импортных семян была явно выше, чем доля семян иностранной селекции, произведенных внутри страны. В 2020 г. доля семян иностранной селекции составляла 54,5%, из них импортными были 40%, а локализованных внутри страны — 14,5%. Доля локализованных в России семян иностранной селекции существенно возросла (в 2018 г. она составляла лишь 4,6%). Замена импортных семян на локализованные позволила бы сократить расход валюты на покупку семян на \$128 млн.

Еще более сложная ситуация сложилась по подсолнечнику: доля импортных семян была существенно выше, чем доля семян иностранной селекции. Это возможно только в том случае, если часть импортных семян была отечественной селекции. Например, в 2018 г. 61,3% высевных семян были иностранной селекции. В то же время доля импортных семян составила 75,7%, т. е. 14,4% импортных семян были отечественной селекции. Отметим кстати, что доля импортируемых семян отечественной селекции за анализируемые годы снижалась. Локализация производства отечественных семян за рубежом в теории выгодна для бизнеса в тех случаях, когда это позволяет повысить качество семян или сократить затраты на единицу продукции за счет более высокой урожайности, более дешевой рабочей силы и т.д. Однако часто это происходит из-за административных ограничений для селекционеров и семеноводов.

Основными поставщиками семян в Россию были Франция, ФРГ и Италия. В 2018 г. более половины семян сахарной свеклы поставляла ФРГ. Гибриды кукурузы Россия покупает в Венгрии, Франции и Румынии, а подсолнечника — в США, Турции и Франции (табл. 2).

Экспортирует Россия семена в постсоветские страны, прежде всего в Казахстан и Белоруссию (табл. 3).

Сальдо экспорта и импорта семян. По физическому весу экспорт семян из России превышал импорт все анализируемые годы. В 2018 г. Россия экспортировала примерно на 50 тыс. т семян больше, чем им-

Таблица 4. Импорт и экспорт семян (РФ)

Table 4. Import and export of seeds (RF)

	Годы	Всего семян	из них:						
			пшеница	кукуруза	горох	соя	рапс	подсолнечник	сахарная свекла
Импорт, тыс. т	2018	122	19,5	34,4	4,5	1,2	3,0	27,8	3,7
	2019	106	14,9	26,5	2,8	1,5	3,0	29,3	3,1
	2020	119	18,9	33,7	4,1	1,6	4,9	30,8	3,3
Экспорт, тыс. т	2018	171	101,0	10,1	1,2	1,4	3,6	0,7	0,1
	2019	198	130,8	6,1	2,0	1,6	0,6	1,4	0,1
	2020	214	119,9	5,3	2,5	0,5	1,0	2,4	0,1
Импорт, млн долл.	2018	700	5,0	151,8	6,3	3,0	24,9	293,6	94,7
	2019	621	4,4	103,1	3,9	3,6	22,9	287,5	71,8
	2020	711	8,2	128,2	5,8	4,4	39,5	302,1	85,8
Экспорт, млн долл.	2018	58	23,0	5,2	0,3	1,3	1,9	5,1	2,0
	2019	58	25,4	5,2	0,8	1,4	2,6	6,3	1,3
	2020	69	25,2	4,8	0,9	0,4	2,8	6,1	1,4

Источники: данные Trademap. В графе «Всего» показаны суммы, включающие кроме приведенных культур также семена ржи, овса, ячменя, риса, овощей, картофеля, кормовых культур.

Таблица 5. Сальдо экспорта-импорта семян (ФРГ и Польша, 2020 г.)

Table 5. Balance of export-import of seeds (Germany and Poland, 2020)

	Всего по семенам	Кукуруза	Сахарная свекла	Рапс (2019 г.)	Зерновые без кукурузы	Кормовые
ФРГ: импорт, млн долл.	773	246	107	61	32	200
экспорт, млн долл.	727	70	279	107	47	142
Экспорт в % к импорту	94,1	28,6	260,9	176,9	147,9	70,9
Польша: импорт, млн долл.	324	118	31	35	33	32
экспорт, млн долл.	255	37	24	18	85	64
Экспорт в % к импорту	78,8	31,6	78,1	50,8	261,4	198,7

Источники: данные Trademap. В графе «Всего» показаны суммы, включающие кроме приведенных культур также семена ржи, овса, ячменя, риса, овощей, картофеля, кормовых культур.

портировала. В 2020 г. эта разница возросла почти до 100 тыс. т. По суммарному весу семян можно говорить о том, что импортная независимость достигнута. Однако превышение экспорта над импортом имело место только по одной из рассматриваемых культур — пшенице. По остальным культурам импорт превышал экспорт. Особенно велика разница между импортом и экспортом по кукурузе, подсолнечнику и сахарной свекле (табл. 4).

Еще более значительно превышение импорта над экспортом семян при их денежной оценке. Стоимость импортной продукции превышала за анализируемые годы стоимость экспортной. Россия тратила на импорт семян в 10–12 раз больше валюты, чем получала от экспорта. В 2020 г. страна ввезла семена на \$700 млн, а вывезла только на \$69 млн. Еще недавно такое соотношение между импортом и экспортом было в целом по продукции АПК. За предыдущее десятилетие его удалось кардинально поменять. Положительное экспортно-импортное сальдо сложилось только по семенам пшеницы. Экспорт дает около \$25 млн при затратах на импорт \$5–8 млн. Особенно велики расходы на импорт семян подсолнечника (около \$300 млн ежегодно), кукурузы (\$100–150 млн), сахарной свеклы (\$70–95), рапса (\$25–40 млн).

Значительное отставание российского экспорта семян по сравнению с их импортом наглядно видно при сравнении показателей РФ с аналогичными показателями по Казахстану, США и Китаю. По данным Гуляевой и др. [9] в 2011 году соотношение стоимости импорта и экспорта семян в России составляло (в %) — 96:4, тогда как в Казахстане на долю экспорта приходилось 30% семян, в Китае — 55%, в США — 61%. В ФРГ затраты на импорт выше экспортной выручки по кукурузе и кормовым, но они значительно меньше по сахарной свекле, рапсу, зерновым (без кукурузы). Польша больше тратит на импорт семян кукурузы, свеклы и рапса, чем выручает от их продажи, но в значительной мере эти траты компенсируются превышением выручки от экспорта семян зерновых и кормовых культур над затратами на их импорт (табл. 5).

Экспортные и импортные цены — индикаторы качества семян. Для обеспечения положительного экспортно-импортного сальдо по семенам кроме увеличения объемов экспортируемых семян и сокращения импортируемых необходимо обеспечить высокое качество производимых в стране семян и продавать их по ценам не ниже среднемировых. Сложившаяся ситуация совершенно иная: Россия экспортирует очень дешевые семе-

Таблица 6. Соотношение экспортных и импортных цен на семена (2020 г.*, долл. за тонну)

Table 6. Ratio of export and import prices for seeds (2020*, \$ per ton)

	Пшеница	Кукуруза	Ячмень	Соя	Рапс	Подсолнечник	Сахарная свекла
Россия: импортная цена	435	3805	1335	2674	8042	9801	25956
экспортная цена	210	911	342	833	2899	2495	15557
Отношение экспортной цены к импортной, %	48	24	26	31	36	25	60
Польша: импортная цена	214	2733	265	477	2268	2021	40290
экспортная цена	242	338	216	660	2762	6960	29721
Отношение экспортной цены к импортной, %	113	12	82	138	122	344	74
ФРГ: импортная цена	591	3561	540	1577	3068	3825	6919
экспортная цена	327	4193	898	2469	8514	7960	36010
Отношение экспортной цены к импортной, %	55	118	166	157	277	208	520
Отношение экспортной цены семян: ФРГ к РФ	1,6	4,6	2,6	3,0	2,9	3,2	2,3
Польша к РФ	1,2	0,4	0,6	0,8	1,0	2,8	1,9
Источник: расчеты автора по данным Trademap.							
* По сое, рапсу и подсолнечнику цены в ФРГ и Польше за 2019 г.							

на, а импортирует аналогичные виды семян по гораздо более высокой цене. Если исходить из того, что цена отражает качество семян, то приведенные данные свидетельствуют о низком качестве экспортируемых Россией семян и высоком качестве импортируемых.

Об этом наглядно свидетельствуют данные табл. 6. Российские семена на мировом рынке продаются в несколько раз дешевле, чем закупаемые на мировом рынке семена тех же культур. По кукурузе, ячменю и подсолнечнику эта разница особенно высока. ФРГ, наоборот, экспортировала семена всех культур, кроме пшеницы, по ценам, превышающим цены импорта аналогичных семян. Достижению положительного экспортно-импортного сальдо в сложившихся условиях препятствует не только и не столько низкие объемы экспорта, сколько низкие цен на экспортируемые семена. Из приведенных данных можно сделать вывод: импортные семена имеют более высокую цену, значит они более качественные, экстренное замещение импортных семян российскими может привести к снижению урожайности товарных посевов. Скорее более логичным будет ограничение посевов отечественными семенами, пока их качество не станет близким к мировым. Иначе выйти на мировые уровни по урожайности и производительности невозможно.

В 2020 г. по всем представленным на табл. 6 культурам экспортные цены на семена ФРГ были в 1,6–4,6 раз выше российских экспортных цен. Польша тоже экспортировала семена традиционных для наших стран культур (пшеница, рапс, подсолнечник, сахарная свекла) по более высоким ценам, чем Россия.

Производители продукции растениеводства покупают дорогие импортные семена, так как оценивают отдачу от их использования значительно выше, чем стоимость семян. Импортированные семена кукурузы, подсолнечника, рапса, сахарной свеклы в конечном счете дают возможность увеличить экспорт этих видов продукции и на первом этапе сократить разницу стоимости импорта-экспорта, а в перспективе — приблизить страну к достижению положительного экспортно-импортного сальдо по семенам.

Бизнес выбрал наиболее выгодное место России в мировых продовольственных цепочках: производство

больших объемов товарной продукции для внутренних нужд и экспорт с использованием имеющихся в стране земельных и иных ресурсов, а также импортных семян по некоторым культурам. В ближайшем будущем Россия вряд ли сможет изменить свое место в продовольственных цепочках и обеспечить себя семенами кукурузы, подсолнечника, рапса, сахарной свеклы и ряда других культур. Эти сферы захвачены транснациональными компаниями, потратившими в прошлые годы и продолжающими расходовать на эти цели такой объем инвестиций, который российский бюджет выделить не может. Российскую политику и российский бизнес целесообразно ориентировать на селекцию и семеноводство главных экспортных культур страны: зерновых, прежде всего пшеницы, масличных культур. Наряду с экспортом товарной продукции этих отраслей необходимо добиться экспорта семенного материала.

В этом случае Россия может сосредоточиться на тех культурах, где у страны есть конкурентные преимущества. Например, страна почти на 100% обеспечивает себя семенами пшеницы. Отечественные семена успешно конкурируют с импортными на внутреннем рынке. Они могут быть конкурентными и на мировом рынке семян пшеницы. Выручка от экспорта семян пшеницы занимает первое место в экспорте семенного материала Россией и значительно превышает стоимость импорта. При соответствующей поддержке со стороны государства экспорт может быть увеличен. Экспортная выручка значительно превышает затраты на импорт по ячменю, гречихе, овсу, рису. Необходима выработка политики развития семеноводства, ориентированной на превращение его в крупный современный бизнес, аналогичный тому, который ведут семеноводческие компании мирового уровня.

Выводы

1. Политика селекции и семеноводства в стране имеет целью удовлетворение потребностей сельхозпроизводителей в семенах, конкурентных по показателю цена/качество на внутреннем и мировом рынках. В нормативно-правовых документах и научных публикациях рассматриваются два пути достижения указанной цели: сокращение доли импортных семян и семян

иностранный селекции. В данной работе рассмотрен третий путь — обеспечение положительного экспортно-импортного сальдо по семенам, допускающий возможность достижения цели политики не только за счет повышения удельного веса семян отечественной селекции или отечественного производства, но и за счет роста импорта семян по одним культурам, экспорта по другим. Критерием эффективности политики является не уровень самообеспеченности семенами отдельных культур, а высокое качество используемых в стране семян российской и иностранной селекции и производства, позволяющее увеличить урожайность и снизить издержки на единицу продукции.

2. Пороговый уровень самообеспечения семенами отечественной селекции в Доктрине продовольственной безопасности 2020 установлен без учета фактически достигнутых показателей. Например, поставленная на перспективу задача «не менее 75% используемых семян должны быть отечественной селекции» в целом по семенам уже решена. Задачу нужно формулировать по каждой культуре, дифференцируя пороговый уровень в зависимости от фактической ситуации и сложившихся тенденций. По культурам с высоким достигнутым уровнем можно ставить задачи достижения порогового уровня 90% и более, а по культурам с низким уровнем самообеспеченности и тенденцией ее сокращения на ближайшие годы пороговый уровень целесообразно установить значительно меньше.

3. Проблема замещения импорта и обеспечения произведенными или выведенными в России семенами наиболее актуальна по сахарной свекле, кукурузе и подсолнечнику. По каждой из этих культур может быть установлен свой пороговый уровень. По сахарной свекле, где импортные семена иностранной селекции составляют 98,5%, достижение порогового уровня самообеспеченности в 75% к 2024 и даже к 2030 году маловероятно. Более реально для первого этапа задача локализации производства семян иностранной селекции в России и благодаря этому резкое сокращение импорта.

По кукурузе достижение порогового уровня самообеспечения семенами в 75% вполне реально как по семенам собственного производства, так и по семенам отечественной селекции. Для решения первой задачи может быть использован механизм локализации производства семян кукурузы на российской территории. Определенный опыт уже накоплен: около 15% семян кукурузы иностранной селекции в последние годы уже производились в России. Расширение доли таких семян еще на 25% — вполне реалистичная задача. Постановка второй задачи — обеспечение семенами отечественной селекции не менее 75% посевов кукурузы — требует

больше времени и должна происходить по мере повышения качества отечественных семян и предпочтительного их выбора российским бизнесом.

По подсолнечнику, наряду с локализацией производства семян иностранной селекции в России, необходимы специальные меры замещения импорта семенами отечественной селекции, т.е. создания благоприятных условий для семеноводства внутри страны и перевода производства семян подсолнечника с зарубежных площадей на российские.

По гороху и сое первая часть задачи — импортозамещение — уже практически решена. Доля импортных семян сои — около 0,5%, гороха — около 1%. Импорт замещен благодаря локализации производства семян иностранной селекции в России. Целесообразно этот опыт распространить и на другие импортозависимые по семенам культуры. Переход на семена отечественной селекции требует длительной работы селекционеров и семеноводов, формирования спроса на семена отечественной селекции со стороны бизнеса.

4. Положительное экспортно-импортное сальдо по семенам может быть достигнуто за счет сокращения объемов импортных семян, увеличения объемов и цен экспортируемых семян. Важнейшим индикатором качества отечественных семян является уровень цен экспортируемых отечественных семян по сравнению с аналогичными семенами, экспортируемыми другими странами. Низкие экспортные цены свидетельствуют о низком качестве отечественных семян. Рост объемов экспорта семян может осуществляться как за счет семян отечественной селекции, так и за счет локализации в России производства семян иностранной селекции. Низкие рыночные цены на землю и рабочую силу, наличие ресурсов для производства зерна являются важным стимулом для транснациональных компаний по размещению производства не только товарной продукции, но и семян в России. Страна использует свои относительные преимущества по локализации производства иностранных автомобилей и многих других видов зарубежной продукции. Аналогичную политику целесообразно использовать по семенам. С другой стороны, семена отечественной селекции могут выращиваться за рубежом как для нужд отечественных производителей товарного зерна, если эти семена обходятся дешевле, чем их производство в РФ, так и для местных нужд. По аналогии, например, с атомной промышленностью, аграрный бизнес может инвестировать в семеноводство других стран с целью получения дополнительной прибыли. Это особенно перспективно по тем видам продукции, по экспорту которых Россия является лидером в мире (зерновые и масличные культуры).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Постановление Правительства РФ от 19 декабря 2014 г. № 1421 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы». Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70727272/#ixzz6tsEi0EXc> [Дата обращения 7.06.2021]. [Decree of the Government of the Russian Federation of December 19, 2014 No. 1421 "On Amendments to the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets for 2013–2020". (In Russ.)] Available from: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70727272/#ixzz6tsEi0EXc> [Accessed 7th June 2021]
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента РФ

от 21.01.2020г. №20. [Food security doctrine of the Russian Federation. Utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 21.01.2020g. № 20. (In Russ.)]

3. Доктрина продовольственной безопасности может быть не выполнена. *Ведомости*. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/10/07/842492-doktrina-bezopasnosti> [Дата обращения 7.06.2021]. [Food security doctrine may not be fulfilled. *Vedomosti*. (In Russ.)] Available from: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/10/07/842492-doktrina-bezopasnosti> [Accessed 7th June 2021]

4. Голикова С. А. Состояние и тенденции развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2018. № 2 (57). С. 208–216. [Golikova S.A. State and development trends of selection and seed production of agricultural crops in the Russian Federation. *Vestnik*

Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 2 (57). p. 208–216. (In Russ.)]

5. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с. – 300 экз. – ISBN 978-5-7598-1561-7. [Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period up to 2030 / Minsel'hoz Rossii; Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – M.: NIU VSHE, 2017. – 140p. – ISBN 978-5-7598-1561-7 (In Russ.)]

6. 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). – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. – 680 p. (In Russ.)]

7. Полухин А.А., Панарина В. И., Шабалкина Н. А. (2020). Тенденции развития селекции и семеноводства в России в условиях реализации политики импортозамещения на ресурсных рынках. *Вестник аграрной науки*, 4(85), 2020. С. 118–129. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.4.118. [Poluhin A.A.,

Panarina V. I., SHabalkina N. A. (2020). Trends in the development of breeding and seed production in Russia in the context of the implementation of the import substitution policy in the resource markets. *Vestnik agrarnoy nauki*, 4(85), 2020. S. 118–129. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.4.118. (In Russ.)]

8. Шагайда, Н. И., Узун, В. Я. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы / Н.И. Шагайда, В.Я. Узун. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. – 110 с. – (Научные доклады: экономика). [SHagajda, N. I., Uzun, V. YA. Food security in Russia: monitoring, trends and threats / N.I. SHagajda, V.YA. Uzun. – M.: Izdatel'skij dom «Delo» RANHiGS, 2015. – 110p. – (Nauchnye doklady: ekonomika). (In Russ.)]

9. Гуляева Т. И., Савкин В. И., Бураева Е.В. Экономика российской селекции и семеноводства: современное состояние и пути развития. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление*. 2018. Т. 4(70). № 4. С. 56–67. [Gulyaeva T. I., Savkin V. I., Buraeva E.V. Economy of Russian breeding and seed production: current state and development paths. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie*. 2018. T. 4(70). № 4. S. 56–67. (In Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Узун Василий Якимович, главный научный сотрудник Центра агропродовольственной политики Института прикладных экономических исследований РАНХиГС при Президенте РФ, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

ABOUT THE AUTHORS:

Uzun Vasilij Yakimovich, Chief Researcher of the Center for Agri-Food Policy of the Institute for Applied Economic Research of the RANEPa under the President of the Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Фермеры получают землю в аренду без проведения предварительных торгов

Задача государства – стимулировать появление новых предпринимателей на селе и обеспечивать комплексную поддержку всех форм хозяйствования, а не фокусироваться только на крупном бизнесе. Такое заявление сделала заместитель Председателя Правительства России Виктория Абрамченко с представителями фермерских хозяйств на совещании по развитию сельского хозяйства и поддержке малых форм хозяйствования, сообщает government.ru.

Как подтвердила вице-премьер, в 2021 году свыше 11 млрд рублей направляется на адресную поддержку малых форм. Кроме того, за последние два года упрощены условия по созданию новых рабочих мест в хозяйствах, увеличены пороги выручки кооперативов, расширены

перечни целевого использования субсидий. С 2022 года Правительство вводит новую меру поддержки – грант «Агротуризм», в рамках которой будет дополнительно выделено около 300 млн рублей.

В ходе встречи также шла речь о проблеме, связанной с невозможностью крестьянским (фермерским) хозяйствам конкурировать с крупными сельхозпроизводителями в доступе к земельным участкам. Как сообщила Виктория Абрамченко, для ее решения будет доработан законопроект, позволяющий осуществлять однократное предоставление крестьянским (фермерским) хозяйствам земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в государственной или муниципальной собственности, в аренду без проведения торгов.

Виктория Абрамченко поручила Минсельхозу рассмотреть вопросы фермеров и проработать конкретные решения.



УДК 378:619;253.62

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-134-139>

Оригинальное исследование/Original research

**Акчурин С.В.,
Дюльгер Г.П.,
Акчурина И.В.,
Бычков В.С.,
Латынина Е.С.**

*Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: sakchurin@rgau-msha.ru*

Ключевые слова: ветеринария, высшее образование, контингент, студенты, тенденции, Россия, феминизация

Для цитирования: Акчурин С.В., Дюльгер Г.П., Акчурина И.В., Бычков В.С., Латынина Е.С. Тенденции в формировании контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в российских вузах. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 134–139.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-134-139>

Конфликт интересов отсутствует

**Sergey V. Akchurin,
Georgy P. Dyulger,
Irina V. Akchurina,
Vladislav S. Bychkov,
Evgeniya S. Latynina**

*Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RSAU — MTAA or RSAU — MAA named after K.A. Timiryazev)
E-mail: sakchurin@rgau-msha.ru*

Key words: veterinary medicine, higher education, contingent, students, trends, Russia, feminization

For citation: Akchurin S.V., Dyulger G.P., Akchurina I.V., Bychkov V.S., Latynina E.S. Trends in the formation of the contingent of students of the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine" in russian universities. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 134–139. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-134-139>

There is no conflict of interests

Тенденции в формировании контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в российских вузах

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Целью данного исследования является выявление тенденций в формировании контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в российских вузах в 2013–2020 гг.

Методы. В исследовании применялись такие методы, как анализ, синтез, анализ источников. Основной аспект исследования — изменение численности контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в российских вузах.

Результаты. На основании анализа и оценки данных об изменении структуры контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» можно сделать выводы о наличии следующих тенденций. 1. Повышение спроса на образовательную программу 36.05.01 «Ветеринария». 2. Содействие государства повышению доступности образовательной программы 36.05.01 «Ветеринария» путем увеличения числа регионов с подготовкой ветеринарных врачей и развития рынков очно-заочного и заочного образования. Увеличение контрольных цифр приема на указанных формах обучения способствовало более активному развитию вузами данных форм обучения и привлечению граждан не только на бюджетные, но и на платные места. 3. Феминизация высшего ветеринарного образования.

Trends in the formation of the contingent of students of the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine" in russian universities

ABSTRACT

Relevance. The purpose of this study is to identify trends in the formation of the contingent of students in the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine" in russian universities in 2013–2020.

Methods. The study used methods such as analysis, synthesis, source analysis. The main aspect of the study is the change in the number of students in the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine" in russian universities.

Results. Based on the analysis and assessment of data on changes in the structure of the contingent of students in the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine", it is possible to draw conclusions about the presence of the following trends. 1. Increase in demand for educational program 36.05.01 "Veterinary medicine". 2. Assistance from the state in increasing the availability of the educational program 36.05.01 "Veterinary medicine" by increasing the number of regions with the training of veterinarians and developing markets for full-time and part-time education. The increase in the admission target figures for these forms of education contributed to the more active development of these forms of education by universities and the attraction of citizens not only to budgetary, but also to paid places. 3. Feminization of higher veterinary education.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 25 September

Введение

За 10 лет (2010/2011–2019/20 учебные годы) количество студентов в России сократилось с 7,1 млн чел. до 4,1 млн чел. в год [2]. Эксперты указывают на несколько факторов, ставших причиной снижения численности студентов вузов, в том числе: демографическая ситуация, ужесточение требований ЕГЭ, рост востребованности среднего профессионального образования, снижение доходов населения, сокращение числа вузов и др. [1, 3]. По данным исследования, проведенного сервисом по поиску работы Superjob, за десять лет число желающих получить высшее образование снизилось почти в два раза, а число тех, кто хочет получить среднее профессиональное образование, возросло в два раза [1].

Для разработки и реализации стратегии развития образовательных организаций руководству вузов, реализующих образовательную программу высшего образования 36.05.01 «Ветеринария», важно знать об основных изменениях в формировании контингента студентов указанной специальности в Российской Федерации.

Целью данного исследования является выявление тенденций в формировании контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в российских вузах в 2013–2020 гг.

Методика

Для анализа контингента студентов были использованы данные форм статистического наблюдения ВПО-1 за 2013–2020 гг., опубликованные на сайте Министерства науки и высшего образования Российской Федерации [4]. Анализ и оценке подвергались данные о приеме, численности, выпуске студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в сравнении с динамикой численности студентов всех российских вузов, обучающихся по программам бакалавриата и специалитета. Данные анализировались по годам, формам обучения, источникам финансирования, регионам РФ.

Результаты

По результатам проведенного анализа в России зафиксирован возрастающий спрос на программу высшего образования 36.05.01 «Ветеринария». С 2013 по 2020 гг. количество студентов, зачисленных на первый курс российских вузов, возросло с 5264 чел. до 7629 чел., или на 44,9%. В этот же период данный показатель для всех программ бакалавриата и специалитета вузов России сократился на 23,6%.

Данные о приеме на 1-й курс специальности 36.05.01 «Ветеринария» российских вузов в 2013–2020 гг. представлены на рисунках 1, 2.

В 2020 г. в сравнении с 2013 г. количество студентов, принятых на 1-й курс специальности 36.05.01 «Ветеринария», увеличилось на:

- 20,1% — по очной форме обучения;
- 86,0% — по очно-заочной форме обучения;
- 118,1% — по заочной форме обучения.

Для сравнения данный показатель по образовательным программам бакалавриата и специалитета всех вузов РФ составил:

- –5,3% — по очной форме обучения;
- 65,6% — по очно-заочной форме обучения;
- –49,0% — по заочной форме обучения.

Анализ численности студентов, принятых на 1-й курс специальности 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг., в разрезе источников финансирования обучения позволил установить:

Рис. 1. Количество студентов, принятых в российские вузы на программу 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг., чел.

Fig. 1. The number of students admitted to Russian universities for the program 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020

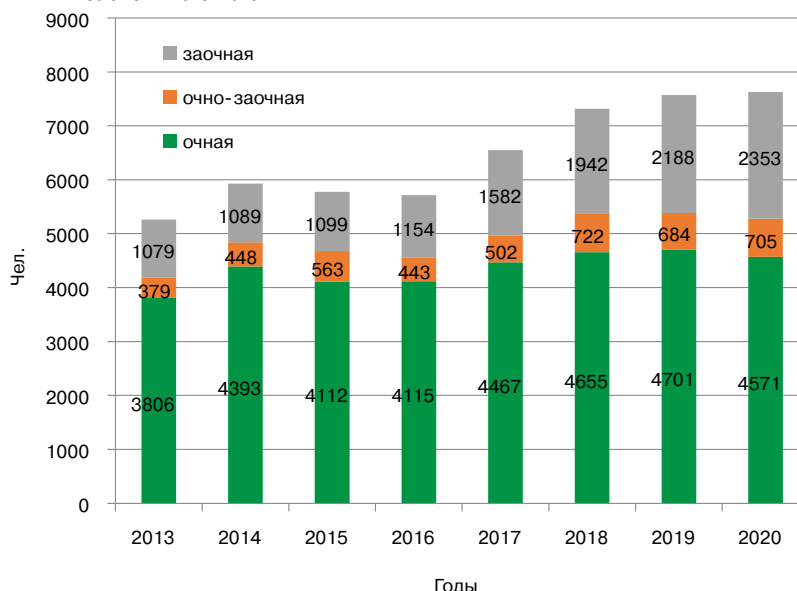
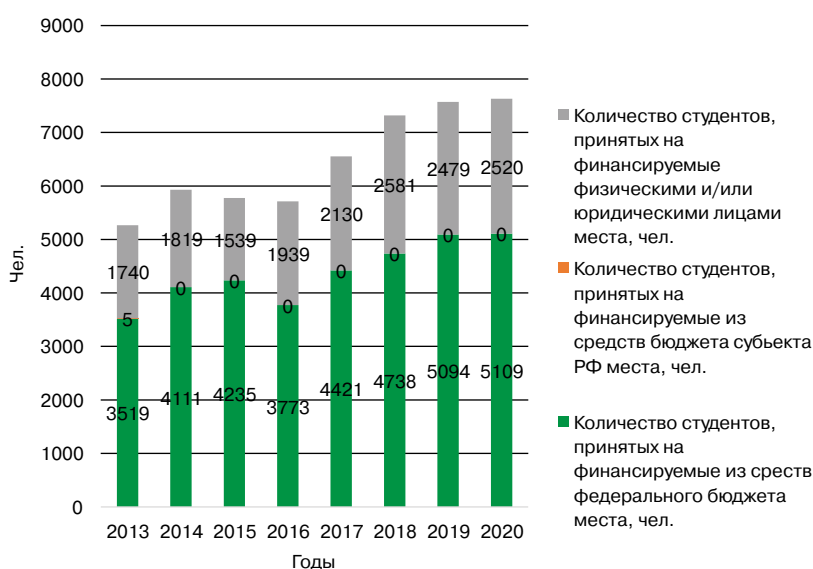


Рис. 2. Сведения о количестве студентов, принятых на программу 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг. и распределенных по источникам финансирования обучения, чел.

Fig. 2. Information on the number of students enrolled in the program 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020 and distributed by sources of funding for training



1. Увеличение количества студентов, принятых на бюджетные места, на 45,2%. Данный факт может быть объяснен увеличением контрольных цифр приема по всем формам обучения, что нашло отражение в росте численности студентов-бюджетников на очной форме — на 37,7%, на заочной — на 31,5%. По очно-заочной форме обучения в исследуемый период Минобрнауки России контрольные цифры приема были впервые установлены в 2014 году в количестве 40 мест. В дальнейшие годы контрольные цифры ежегодно увеличивались и в 2020 г. составили 304 места.

Динамика увеличения контрольных цифр приема по специальности 36.05.01 «Ветеринария» значительно превышает среднероссийские значения по образовательным программам бакалавриата и специалитета:

- –2,9% — по очной форме обучения;
- –9,4% — по очно-заочной форме обучения;
- –24,7% — по заочной форме обучения.

2. Увеличение приема студентов на места с оплатой стоимости обучения физическими и (или) юридическими лицами на 44,8%. Значительный прирост числа студентов в первую очередь обусловлен увеличением числа граждан, поступивших на заочную форму обучения. Так, в 2013 г. на данную форму обучения поступило 403 чел., а в 2020 г. — 1464 чел. Прирост по очно-заочной форме обучения составил 5,8%. На очной форме обучения количество поступивших сократилось на 31,6%.

Вышеуказанные значения отличаются от среднероссийских показателей по числу граждан, принятых на 1-й курс на места с оплатой стоимости обучения:

- очная форма обучения — –8,7%;
- очно-заочная форма обучения — 94,4%;
- заочная форма обучения — –53,2%.

Увеличившийся прием студентов отразился на общем контингенте студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» российских вузов (рис. 3). За указанный период количество студентов увеличилось с 256 75 чел. до 327 13 чел. (на 27,7%).

Сведения о количестве студентов, обучающихся на различных формах обучения программы 36.05.01 «Ветеринария», представлены на рисунке 4.

Контингент студентов увеличился по всем формам обучения. В сравнении с 2013 г., в 2020 г. количество студентов возросло на:

- 17,3% — по очной форме обучения;
- 113,3% — по очно-заочной форме обучения;
- 34,9% — по заочной форме обучения.

Рис. 3. Контингент студентов российских вузов, обучающихся на программе 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг., чел.

Fig. 3. The contingent of students of russian universities who studied at the program 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020

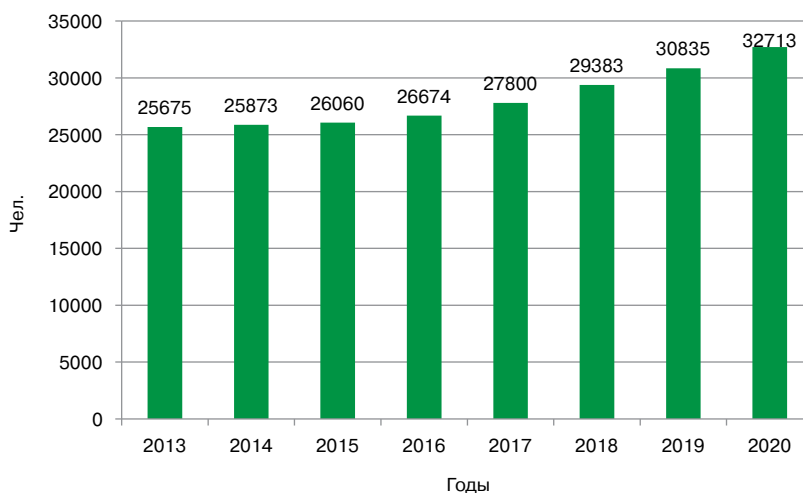
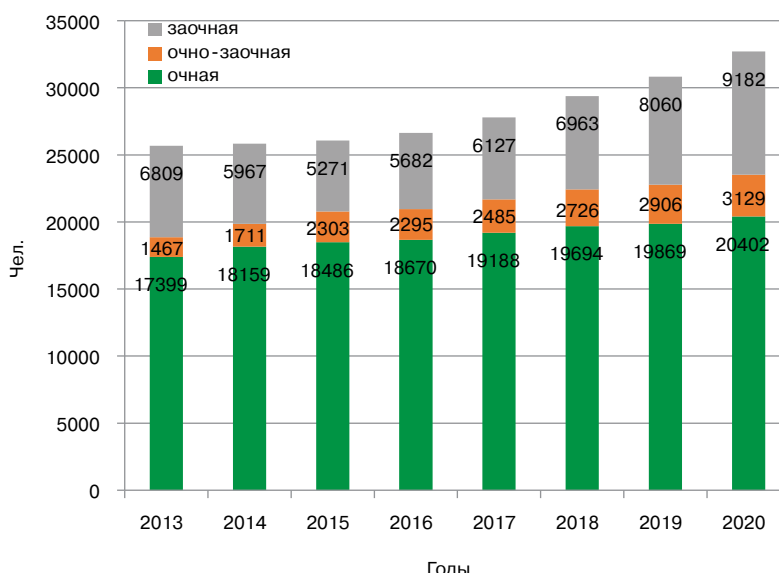


Рис. 4. Сведения о количестве студентов, обучающихся на различных формах обучения программы 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг., чел.

Fig. 4. Information on the number of students enrolled in various forms of study of the program 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020



Опережающее увеличение количества студентов, обучающихся по очно-заочной и заочной формам, привело к увеличению их доли в структуре контингента студентов. В 2013 г. соотношение студентов (%) по формам обучения (очная/очно-заочная/заочная) составило 67,8:5,7:26,5. В 2020 г. данное соотношение составило 62,4:9,6:28,1.

Сведения о количестве студентов, распределенных по источникам финансирования обучения, представлены на рисунке 5.

За исследуемый период доля студентов, обучающихся на местах с оплатой стоимости обучения, возросла с 27,8% в 2013 году до 32,5% в 2020 году.

Увеличение контингента студентов в исследуемые годы обусловлено двумя основными факторами:

1. Увеличение количества студентов, обучающихся на бюджетных местах, что связано с выделением Минобрнауки России вузам большего количества мест, финансируемых из средств федерального бюджета. В

Рис. 5. Сведения о количестве студентов, обучающихся по программе 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг. и распределенных по источникам финансирования обучения, чел.

Fig. 5. Information on the number of students enrolled in the program 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020 and distributed by sources of funding for training

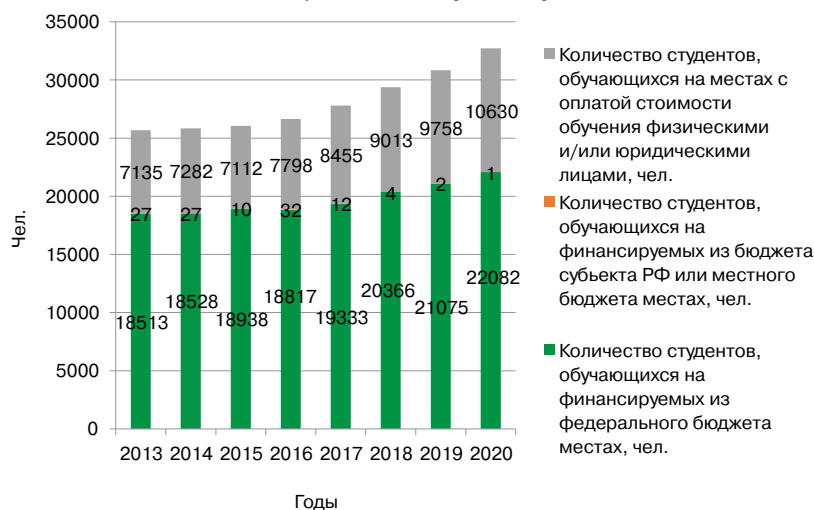


Рис. 6. Доля женщин среди студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг., %

Fig. 6. The proportion of women among students of the specialty 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020, %

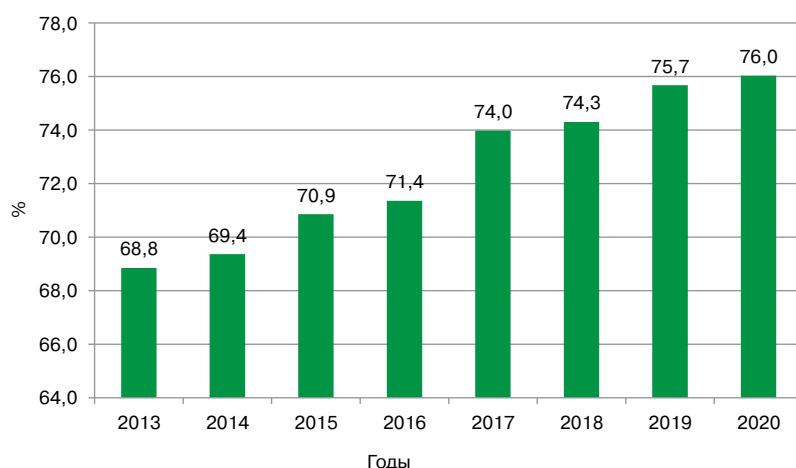
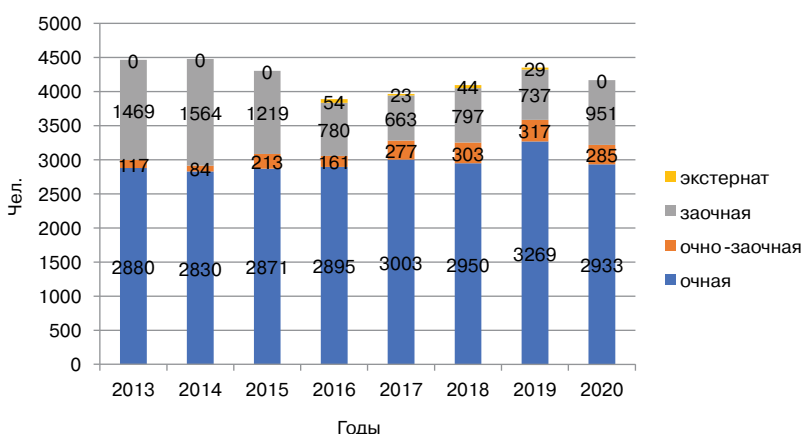


Рис. 7. Выпуск студентов, обучавшихся по программе 36.05.01 «Ветеринария» в 2013–2020 гг. и распределенных по форме обучения, чел.

Fig. 7. Graduation of students who studied under the program 36.05.01 "Veterinary medicine" in 2013–2020 and distributed according to the form of study



2020 г. по специальности 36.05.01 «Ветеринария» на бюджетных местах федерального бюджета обучалось на 3569 чел. больше, чем в 2013 году.

Увеличение числа студентов-бюджетников в 2020 году в сравнении с 2013 годом составило 19,3%, в том числе по формам обучения:

- очная — 18,6%;
- очно-заочная — 613,0%;

По заочной форме обучения отмечено снижение контингента «бюджетников» на 1,4%.

2. Увеличение количества студентов, обучающихся на местах с оплатой стоимости обучения. За рассматриваемый период количество студентов-платников увеличилось на всех формах обучения на 49,0%, в том числе по:

- очной форме — 11,2%;
- очно-заочной форме — 58,1%;
- заочной форме — 78,0%.

На фоне увеличения бюджетных мест, финансируемых государством, отмечалось снижение числа студентов, обучавшихся за счет средств субъектов РФ: 2013 г. — 27 чел., 2020 г. — 1 чел.

Для сравнения, контингент студентов российских вузов, обучающихся на программах бакалавриата и специалитета, в исследуемый период сократился на 35%, в том числе студентов, обучающихся за счет средств федерального бюджета, — на 21,5%, студентов-платников — на 43,2%.

Анализ контингента студентов позволил установить, что с 2013 по 2020 гг. ежегодно увеличивалась доля женщин среди студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» (рис. 6).

Как видно на рис. 6, с 2013 по 2020 гг. ежегодно увеличивается доля женщин в контингенте студентов, обучающихся по программе 36.05.01 «Ветеринария».

Данные о выпуске студентов представлены на рис. 7.

При анализе данных о выпуске студентов обращает на себя внимание:

1. На очной форме обучения в 2013–2020 гг. выпуск специалистов находился примерно на одном уровне (отклонение составляет не более 7%). Сохранность контингента студентов (без учета студентов, обучающихся по ускоренной программе) составляет: 2018 г. — 71,1%; 2019 г. — 65,5%; 2020 г. — 68,9%.

2. На очно-заочной форме обучения выпуск возрос со 117 в 2013 г. до 285 в 2020 г.

3. На заочной форме обучения выпуск сократился с 1469 в 2013 г. до 951 в 2020 г.

4. В 2016–2019 гг. зафиксирован выпуск студентов, обучавшихся экстерном. Данное обстоятельство, вероятно, обусловлено лишением государственной аккредитации ряда вузов, реализующих программу 36.05.01 «Ветеринария». Для завершения обучения студенты данных вузов переводились в имеющие госаккредитацию вузы для обучения экстерном и прохождения итоговой аттестации.

В 2013 году прием на образовательную программу 36.05.01 «Ветеринария» осуществлялся в вузах 54 субъектов РФ, или 63,5% от их общего числа (табл. 1).

Прием на очную форму обучения осуществлялся в вузах 100% рассматриваемых субъектов РФ, очно-заочную — в 9 (16,7%), заочную — в 26 (48,1%). Прием граждан на три указанные формы обучения проведен в трех регионах (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Костромская область). Прием на места с оплатой стоимости обучения всех форм выполнен преимущественно вузами, имеющими бюджетные места в плане приема на соответствующей форме обучения. Комбинация «место с оплатой стоимости обучения: бюджетное место» зафиксирована в 81,4% данных результатов приема.

В 2020 г. прием на специальность 36.05.01 «Ветеринария» состоялся в вузах, представляющих 58 регионов (68,2%), в том числе Республику Крым. Прием граждан на очную форму обучения проведен в вузах 57 регионов (98,3% регионов с приемом на специальность), на очно-заочную — 17 (29,3%), заочную — 42 (72,4%). Прием граждан на три указанные формы обучения проведен в 7 регионах. Как и в 2013 г., прием на места с оплатой стоимости обучения выполнен преимущественно вузами при наличии бюджетных мест в плане приема соответствующей формы обучения. Комбинация «место с оплатой стоимости обучения: бюджетное место» зафиксирована в 85,5% данных результатов приема.

Выводы

На основании анализа и оценки данных об изменении структуры контингента студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» можно сделать выводы о наличии следующих тенденций.

1. Повышение спроса на образовательную программу 36.05.01 «Ветеринария». Повышение спроса на высшее ветеринарное образование обусловлено рядом факторов, ключевыми из которых, на наш взгляд, являются высокая потребность рынка труда в ветеринарных врачах и повышение престижа профессии. При этом данная тенденция проявляется не только на российском, но и на общемировом уровне. Так, международная тренинговая компания «Гатри Дженсен» (Guthrie Jensen) провела исследование трендов на мировых рынках труда и пришла к выводу, что в среднем по миру в 2021 году наиболее востребованы окажутся соискатели по 10 специальностям, в том числе ветеринарного врача [1].

О высокой потребности в ветеринарных врачах в России свидетельствуют следующие факты:

- 1884 вакансии ветеринарного врача насчитывалось в России по данным информационного портала hh.ru по состоянию на 28.07.2021 года;
- на 45,2% Минобрнауки России увеличило количество контрольных цифр приема по специальности 36.05.01 «Ветеринария» за период 2013–2020 гг. В соответствии с Постановлением Правительства Российской

Таблица 1. Список субъектов РФ, в которых в 2013 г. вузами осуществлялся прием граждан на образовательную программу 36.05.01 «Ветеринария»

Table 1. List of subjects of the Russian Federation in which in 2013 universities admitted citizens to the educational program 36.05.01 "Veterinary medicine"

1.	Алтайский край
2.	Амурская область
3.	Астраханская область
4.	Белгородская область
5.	Брянская область
6.	Волгоградская область
7.	Вологодская область
8.	Воронежская область
9.	г. Москва
10.	г. Санкт-Петербург
11.	Забайкальский край
12.	Ивановская область
13.	Иркутская область
14.	Кабардино-Балкарская Республика
15.	Калужская область
16.	Карачаево-Черкесская Республика
17.	Кировская область
18.	Костромская область
19.	Краснодарский край
20.	Красноярский край
21.	Курская область
22.	Нижегородская область
23.	Новосибирская область
24.	Омская область
25.	Оренбургская область
26.	Орловская область
27.	Пермский край
28.	Приморский край
29.	Псковская область
30.	Республика Алтай
31.	Республика Башкортостан
32.	Республика Бурятия
33.	Республика Дагестан
34.	Республика Калмыкия
35.	Республика Мордовия
36.	Республика Саха (Якутия)
37.	Республика Северная Осетия — Алания
38.	Республика Татарстан (Татарстан)
39.	Республика Тыва
40.	Республика Хакасия
41.	Ростовская область
42.	Рязанская область
43.	Самарская область
44.	Саратовская область
45.	Свердловская область
46.	Смоленская область
47.	Ставропольский край
48.	Томская область
49.	Тюменская область
50.	Удмуртская Республика
51.	Ульяновская область
52.	Челябинская область
53.	Чеченская Республика
54.	Чувашская Республика — Чувашия

Федерации от 13 марта 2019 г. № 261 объем контрольных цифр приема формируется с учетом потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Повышению спроса на образовательную программу способствовали следующие факторы:

- увеличение количества бюджетных мест приема;
- увеличение географии вузов, реализующих образовательную программу 36.05.01 «Ветеринария»;
- расширение вузами форм получения образования, кроме очной формы обучения вузы начали подготовку по очно-заочной и заочной формам;
- повышение доступности обучения на местах с оплатой стоимости обучения за счет более низкой цены на очно-заочной и заочной формах обучения.

2. Содействие государства повышению доступности образовательной программы 36.05.01 «Ветеринария» путем увеличения числа регионов с подготовкой ветеринарных врачей и развития рынков очно-заочного и заочного образования. Увеличение контрольных цифр приема на указанных формах обучения способствовало более активному развитию вузами данных форм обучения и привлечению граждан не только на бюджетные, но и на платные места.

3. Феминизация высшего ветеринарного образования. Данная тенденция фиксируется во многих странах мира. Например, по данным венского ветеринарного университета, около 78% студентов являются выпуск-

ницами женского пола [5]. В Канаде и США около 80% выпускников — женщины [7, 10].

Исследователи данного вопроса сообщают о следующих факторах, повлиявших на феминизацию ветеринарного образования [6, 8, 9]:

1. Ликвидация дискриминации при поступлении по признаку пола.
2. Возможность химического ограничения свободы передвижения для больших животных.
3. Увеличение числа женских образцов для подражания, особенно в физически сложных аспектах профессии.
4. Заботливый образ ветеринаров, изображаемых в книгах и на телевидении.

На снижение интереса мужчин к профессии ветеринара относят [6, 8, 9]:

1. Нежелание мужчин выбирать карьеру с низкими или стагнирующими доходами.
2. Потеря самостоятельности в профессиональной деятельности.
3. «Тренд эффекта», связанный с тем, что все больше женщин входит в ветеринарную профессию, снижая престиж профессии как мужского занятия.

Проведенные исследования позволили выявить основные тенденции в формировании контингента студентов специальности 36.05.01 Ветеринария российских вузов. Полученные данные могут быть использованы при разработке стратегий развития университетов и организаций, осуществляющих найм ветеринарных врачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стрингин А. Знания «впрок» не в тренде. *Российская газета - Экономика Северо-Запада*. 2021; 66(8417). Режим доступа: <https://rg.ru/2021/03/30/reg-szfo/vysshee-obrazovanie-perestalo-byt-glavnym-orientirom-v-sisteme-cennostej.html> [Дата обращения 29.07.2021].
2. Гохберг ЛМ, Озерова ОК, Саутина ЕВ, Шугаль НБ. Образование в цифрах: 2020: краткий статистический сборник: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 2020. 120 с.
3. Статистика количества студентов в России: Виртуальная академия: virtualacademy.ru. URL: <https://www.virtualacademy.ru/news/statistika-kolichestva-studentov-v-rossii> (Дата обращения - 29.07.2021).
4. Форма N ВПО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»: Министерство науки и высшего образования: minobrnauki.gov.ru. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> [Дата обращения 29.07.2021].
5. Jahresbericht Veterinärmedizinische Universität. Available from: https://www.vetmeduni.ac.at/fileadmin/vv/universitaet/vetmedunijahresbericht2017_de_screen.pdf [Accessed April 30, 2019].
6. Lincoln AE. The Shifting Supply of Men and Women to Occupations: Feminization in Veterinary Education. *Social Forces*. 2010;88 (5):1969.
7. Lofstedt J. Gender and veterinary medicine. *Can. Vet. J.* 2003; 44: 533-535.
8. Slater MR, Slater M. Women in veterinary medicine. *J Am Vet Med Assoc*. 2000;217:472-476.
9. Smith CA. Gender and work: what veterinarians can learn from research about women, men, and work. *J Am Vet Med Assoc*. 2002;220:1304-1311.
10. Wuest P. The History of Women in Veterinary Medicine in the U.S.: Today's veterinary practice. Available from: <https://todaysveterinarypractice.com/the-history-of-women-in-veterinary-medicine-in-the-u-s/> [Accessed August 4, 2021].

ОБ АВТОРАХ:

Акчурин Сергей Владимирович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины
Дюльгер Георгий Петрович, доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой ветеринарной медицины
Акчурин Ирина Владимировна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины
Бычков Владислав Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины
Латынина Евгения Сергеевна, преподаватель

REFERENCES

1. Strigin A. Knowledge «for the future» is not in trend. *Rossiyskaya Gazeta - Economy of the North-West*. 2021; 66(8417). Available from: <https://rg.ru/2021/03/30/reg-szfo/vysshee-obrazovanie-perestalo-byt-glavnym-orientirom-v-sisteme-cennostej.html> [Accessed July 29, 2021].
2. Gokhberg LM, Ozerova OK, Sautina EV, Shugal NB. Education in numbers: 2020: a brief statistical collection: *National research. uni-t Higher School of Economics*. Moscow: Higher School of Economics. 2020. 120 p.
3. Statistics on the number of students in Russia: *Virtual Academy: virtualacademy.ru*. Available from: <https://www.virtualacademy.ru/news/statistika-kolichestva-studentov-v-rossii> [Accessed July 29, 2021].
4. Form N VPO-1 «Information about the organization that carries out educational activities for educational programs of higher education - bachelor's degree programs, specialty programs, master's degree programs»: Ministry of Science and Higher Education: minobrnauki.gov.ru. Available from: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> [Accessed July 29, 2021].
5. Jahresbericht Veterinärmedizinische Universität. Available from: https://www.vetmeduni.ac.at/fileadmin/vv/universitaet/vetmedunijahresbericht2017_de_screen.pdf [Accessed April 30, 2019].
6. Lincoln AE. The Shifting Supply of Men and Women to Occupations: Feminization in Veterinary Education. *Social Forces*. 2010;88 (5):1969.
7. Lofstedt J. Gender and veterinary medicine. *Can. Vet. J.* 2003; 44: 533-535.
8. Slater MR, Slater M. Women in veterinary medicine. *J Am Vet Med Assoc*. 2000;217:472-476.
9. Smith CA. Gender and work: what veterinarians can learn from research about women, men, and work. *J Am Vet Med Assoc*. 2002;220:1304-1311.
10. Wuest P. The History of Women in Veterinary Medicine in the U.S.: Today's veterinary practice. Available from: <https://todaysveterinarypractice.com/the-history-of-women-in-veterinary-medicine-in-the-u-s/> [Accessed August 4, 2021].

ABOUT THE AUTHORS:

Akchurin Sergey Vladimirovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine
Dyulger Georgy Petrovich, Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Veterinary Medicine
Akchurina Irina Vladimirovna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine
Bychkov Vladislav Sergeevich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine
Latynina Evgeniya Sergeevna, lecturer

ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА РАСТЕНИЕВОДСТВА, МЕХАНИЗАЦИИ, ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ РОМАН НЕКРАСОВ: «ЗАКОН ДОЛЖЕН СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕМЕНОВОДСТВА, ЗАЩИТИТЬ ИНТЕРЕСЫ СЕЛЕКЦИОНЕРОВ И, В КОНЕЧНОМ СЧЕТЕ, ПРИВЕСТИ К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА СЕМЯН»

Совершенствование законодательного обеспечения развития селекции и семеноводства в России обсудили участники круглого стола, состоявшегося в Совете Федерации. Круглый стол провел председатель Комитета СФ РФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Алексей Майоров.

Новая редакция Федерального закона «О семеноводстве» внесена Правительством РФ в Государственную Думу в феврале текущего года, и 13 апреля 2021 года законопроект был принят в первом чтении, отметил Алексей Майоров. Он акцентировал внимание на том, что документ находится на особом контроле председателя Совета Федерации Валентины Матвиенко. Реализация предложений к законопроекту обеспечит необходимые условия для ускоренного развития отрасли, пояснил сенатор.

«В рамках «правительственного часа» в Совете Федерации с участием министра сельского хозяйства РФ Дмитрия Патрушева было указано на важность законопроекта для развития семеноводства и необходимость его скорейшего принятия», — сказал Алексей Майоров. — Закон очень нужен, его давно ждут, но, к сожалению, его разработка крайне затянулась, отметил он.

Сенатор сообщил, что перед первым чтением Комитет единогласно поддержал концепцию законопроекта, а также подготовил и направил в ГД РФ поправки к нему. Тем не менее, на текущий момент сроки рассмотрения законопроекта во втором чтении не определены.

По мнению Алексея Майорова, сегодня одним из важнейших направлений, находящихся на контроле в Совете Федерации, является повышение эффективности государственного контроля (надзора) за ввозом и обращением ГМО. «Необходимо определить, насколько полно решается эта задача в законопроекте», — пояснил он. — И здесь актуальным является вопрос унификации этого контроля в рамках единого рынка Евразийского экономического союза. Важно, чтобы к нам ГМО семена и растения не попадали без должного надзора».

По данным директора департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России Романа Некрасова, для правоприменения этого документа потребуются разработать более 45 подзаконных актов. «Закон проходил многоступенчатое обсуждение с бизнес сообществом», — сказал он. — В конечном итоге тот вариант, который мы обсуждаем, был поддержан на регуляторной гильотине по обсужде-

нию нормативно-правовых актов, которые затрагивают существенное влияние бизнеса». Семена включены в перечень продукции, по которому оценивают продовольственную безопасность страны, отметил Роман Некрасов. Закон должен создать условия для развития семеноводства, защитить интересы селекционеров и, в конечном счете, привести к повышению качества семян, заключил он.

В настоящее время иностранная селекция набирает силу, а российская теряет доходность, отметил директор Института права и развития ВШЭ-Сколково, научный руководитель Центра технологического трансфера НИУ ВШЭ Алексей Иванов. По его мнению, настало время перевести селекционную работу на рыночные рельсы, сделать селекционный бизнес в Российской Федерации частным. Необходимо дать игрокам функционировать в режиме здоровой рыночной конкуренции, чтобы они могли начать эффективно конкурировать с глобальными компаниями, уточнил Алексей Иванов.

Глава департамента стратегических инициатив «Росагролизинга» Александр Калмыков заострил внимание участников на том, что обществом с 2019 года заключено соглашение о сотрудничестве с НССиС (Национальным союзом селекционеров и семеноводов). Члены союза могут приобретать с использованием механизма льготного лизинга сельхозтехнику, включенную в номенклатуру компании, на эксклюзивных условиях, отметил он. Так, за период сотрудничества от членов НССиС поступило более двух десятков заявок на сумму свыше 220 млн руб. на приобретение специализированной сельскохозяйственной техники.

В рамках мероприятия было отмечено, что для семеноводов и сельхозпроизводителей от законодательного регулирования необходим контроль ограниченного количества самых важных показателей качества семян, — сортовая чистота, посевные качества, — как товара, обладающего специфическими свойствами биологического объекта. А также — полная прослеживаемость оборота семян и их документов (ГИС «Семеноводство»).