

научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

**11-12
2021**



Интервью

Академик РАН Юсупжан
Юлдашбаев: «Пастбищное
овцеводство должно опираться на
достижения селекции и генетики»

60

Наука

Ветеринарное образование готово
ответить на современные вызовы

68

Законодательство

Правительство РФ стабилизирует
ценовую ситуацию на
агропродовольственном рынке
страны

70

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ЖИВОТНОВОДСТВА,
ПЛЕМЕННОГО ДЕЛА И КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Agros^{DLG} 2022 expo

25 - 27 | ЯНВАРЯ
МОСКВА, РОССИЯ / КРОКУС ЭКСПО

Все виды профессионального
животноводства. Кормопроизводство

Все этапы производственно -
сбытовой цепочки

Цифры и факты 2021

278
экспонентов

из

22
стран

8253
посетителя

из

77
регионов

52
деловых
мероприятия

237
спикеров



DLG - Выставки для профессионалов
от экспертов в сельском хозяйстве



**AGRI
TECHNICA**^{DLG}
THE WORLD'S NO. 1

2022

НАВСТРЕЧУ ИННОВАЦИЯМ.

27 ФЕВРАЛЯ - 5 МАРТА, ГАННОВЕР, ГЕРМАНИЯ | ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ ДНИ 27/28 ФЕВРАЛЯ

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.

Ребзев 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.

11-12 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 354, номер 11-12, 2021

Volume 354, number 11-12, 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»

Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.

Дизайн и верстка: Полякова Н.О.

Журналисты: Седова Ю., Ельников В.

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

Почтовый адрес: 109147, РФ, г. Москва,

ул. Марксистская, д. 3, стр. 7

Контактные телефоны: +7 (495) 777-67-67 (доб. 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 15.12.2021

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

11-12 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 354, номер 11-12, 2021
Volume 354, number 11-12, 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”

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalists: Sedova Yulia, Elnikov Vladimir.

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

Postal address: 109147, Russian Federation, Moscow, st. Marxistskaya, 3 build. 7
Contact phone: +7 (495) 777-67-67 (ext. 1471)
E-mail: agrovetpress@inbox.ru
Website: www.agrarianscience.org

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

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

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

The circulation of 5000 copies.

Signed in print 15/12/2021

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 Zhanir Khan, Uralsk, Corresponding member of National Academy of Sciences, Kazakhstan.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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
НОВОСТИ ОТРАСЛИ	
Развитие сельских территорий: тренды и перспективы	6
Уровень самообеспеченности по основным видам продовольствия в целом по ЕАЭС достиг 93%	7
ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ	
Севастьянова Т.В., Уша Б.В. Комбинированные функциональные добавки для сельскохозяйственных животных — важный сегмент в реализации стратегии антибиотикорезистентности и эффективный механизм восстановления гомеостаза животных при смешанных патологиях	8
Коба И.С., Наврузшоева Г.Ш., Горбатова Х.С., Белкина Ю.С. Влияние Бацелл-М на продуктивность коров, эффективность схем лечения эндометрита и мастита и остаточное количество антибиотиков в молоке	18
Дежatkина С.В., Феоктистова Н.А., Панкратова Е.В., Проворова Н.А., Салмина Е.С. Биодобавки на основе модифицированного и обогащенного аминокислотами цеолита при выращивании молодняка индек	20
ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ	
Хоменко Н.Т. Влияние реабилитации в раннем послеоперационном периоде на восстановление функции конечности после операции на передней крестообразной связке у собак	24
Довыденкова М.В. Изучение резистентности коров при заболевании маститом в зависимости от возраста лактации	27
ЭПИЗООТОЛОГИЯ	
Камалиева Ю.Р., Мингалеев Д.Н., Равилов Р.Х. Идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных от крупного рогатого скота в Республике Татарстан	32
Михайлова В.В., Лобова Т.П., Шишкина М.С., Скворцова А.Н. Анализ результатов эпизоотического мониторинга вирусной диареи — болезни слизистых крупного рогатого скота в Российской Федерации по данным отчетности 4-вет за 2020 год	36
ЖИВОТНОВОДСТВО	
Щербакова Н.А., Козловская А.Ю. Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота в ООО «ПсковАгроИнвест»	40
Концевая С.Ю., Нефедов А.М., Луцay В.И., Лавров С.И., Пекуровский Д.А. Оценка степени хромоты у коров	43
В 2022 году будут сохранены все основные меры господдержки, реализуемые сегодня в молочной индустрии России	46
КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ	
Карынбаев А.К., Юлдашбаев Ю.А., Абудудзяба З., Акбар И. Динамика структуры кормового запаса основных пастбищ пустыни Казахстана	47
«Живой белок» вместо комбикорма: меняем стереотипы кормления	51
Качество кормов: анализируем, управляем и не боимся погоды	52
Повышение переваримости мясокостной и мясокостно-зерновой муки с помощью дополнительного ферментного гидролиза	54
РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА	
Файзуллин Р.А., Сайфутдинов М.Р. Некоторые хозяйственно-полезные признаки свиней крупной белой породы ООО «Россия»	56
Пастбищное овцеводство должно опираться на достижения селекции и генетики	60
Галлов А. Ч., Негреева А.Н., Мусаев Ф.А. Использование подбора овец для улучшения питательной ценности баранины	63
ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА	
Ветеринарное образование готово ответить на современные вызовы	68
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	
Правительством России разработан и реализован ряд срочных мер по стабилизации ценовой ситуации на российском агропродовольственном рынке	70
ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ	
Рябцева Н.А. Влияние биопрепаратов на формирование элементов продуктивности ярового ячменя	72
Карынбаев А.К., Юлдашбаев Ю.А., Кузембайулы Ж. Влияние систем использования на продуктивность кустарниково-эфемеровых пустынных пастбищ и сохранность травостоя	76
РАСТЕНИЕВОДСТВО	
Тойгильдин А.Л., Подскавалов М.И., Тойгильдина И.А., Остин В.Н. Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья	82
Бардакова С.А. Рост и развитие представителей рода <i>Rosa</i> L. в Ставропольском ботаническом саду	88
Туть Е.А., Уладышев М.Т., Петрова А.Д. Вредоносные вирусы на косточковых культурах и методы оздоровления	92
Старостина М.А., Лапенко Н.Г. Биологические особенности семян дикорастущего вида — черноголовника многобрачного	97
Елифанова И.В. Аллелопатическая активность семян козлятника восточного с масличными культурами	100
Воложенкова Т.В., Дригидгер В.К., Елифанова Р.Ф., Калашникова А.А., Оганджанян А.А. Ветроустойчивость южных карбонатных и обыкновенных черноземов в агролесоландшафтах степной зоны России	104
Садиков А.Т. Продуктивность генотипов средневолнистого хлопчатника, отобранных по тест-признакам в сочетании с классическими методами селекции	109
Органика — продукция будущего	114
Льну пора укреплять свои позиции среди технических культур	115
Россия находит собственную нишу на мировом рынке органической продукции	116
Фейзуллаев Г.М. Влияние основных способов обработки на зосоренность площади посевов озимой пшеницы в условиях засушливой богары	118
ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	
Новые технологии в почвообработке улучшают экономические показатели в растениеводстве	122
Кузина Е.В. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на содержание основных элементов питания в черноземе выщелоченном	123
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
Кекало А.Ю. Экологизированный способ защиты семян пшеницы от фитопатогенов	129
Руководитель агрономической службы ГК «Шанс» Илья Добренко: «Препараты производства «Шанс Энтерпрайз» доказали высокую эффективность на полях крупнейших сельхозпредприятий России»	134
ПЛОДОВОДСТВО	
Шахмирзоев Р.А., Казиев М.-Р.А. Продуктивность яблони сорта Маджести в предгорной зоне Дагестана	136
АГРОХИМИЯ	
Гусейнова А.М. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на структурные показатели продуктивности летних посевов сои	141
Абасов Ш.М., Гаппаев М.Ш., Абасов М.Ш., Мамадгазиева З.Б. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработки почвы	145
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Даянова Г.И., Егорова И.К., Протопопова Л.Д., Крылова А.Н., Никитина Н.Н. Определение потенциальной мощности пункта первичной переработки продукции животноводства (на примере бассейновых групп Арктической зоны Якутии)	149
Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. Методология разработки комплекса мероприятий по развитию сельских территорий	158
МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
AMAZONE Tyrok 400: новый флагман среди плугов	163
Чавдаров А.В., Толкачев А.А. Новые технологические решения для восстановления внутренней поверхности гидроцилиндров	166
НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ	171

CONTENTS

NEWS	5
INDUSTRY NEWS	
The development of rural areas: trends and prospects	6
The level of self-sufficiency in the main food sectors reached 93% in the EAEU	7
VETERINARY PHARMACOLOGY	
Sevastyanova T.V., Usha B.V. Combined functional additives for farm animals are an important segment in the implementation of the antibiotic resistance strategy and an effective mechanism for restoring animal homeostasis in mixed pathologies	8
Koba I.S., Navruzshoeva G.Sh., Gorbatova Kh.S., Belkina Yu.S. The influence of Bacell-M on the productivity of cows, the efficiency of endometritis and mastitis treatment and antibiotic residues in milk	18
Dezhatkina S.V., Feoktistova N.A., Pankratova E.V., Provorova N.A., Salmina E.S. Dietary supplements based on modified and enriched with amino acids zeolite in the cultivation of young turkeys	20
ANIMAL THERAPY	
Khomenko N.T. The impact of early postoperative rehabilitation on restoring the functions of the limb after surgery on the cranial cruciate ligament in dogs	24
Dovydenkova M.V. Study of the resistance of cows with mastitis depending on the age of lactation	27
EPIZOOTOLOGY	
Kamaliev Y.R., Mingaleev D.N., Ravilov R.Kh. Identification of non-tuberculosis mycobacteria isolated from cattle in the Republic of Tatarstan	32
Mikhailova V.V., Lobova T.P., Shishkina M.S., Skvortsova A.N. Analysis of the results of epizootic monitoring of viral diarrhea — a disease of mucous membranes in cattle in the Russian Federation according to the official reporting of 4-vet for 2020	36
ANIMAL HUSBANDRY	
Shcherbakova N.A., Kozlovskaya A.Yu. Growing of replacement young cattle in OOO «PskovAgroInvest»	40
Kontsevaya S.Yu., Nefedov A.M., Lutsay V.I., Lavrov S.I., Pekurovsky D.A. Assessment of the degree of lameness in cows	43
In 2022, all the main state support currently implemented in the Russian dairy industry will be retained	46
FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS	
Karynbaev A.K., Yuldashbaev Yu.A., Abuduzaba Z., Akbar I. Dynamics of the structure of the forage stock of the main pastures of the desert of Kazakhstan	47
"Live protein" instead of compound feed: changing feeding stereotypes	51
Feed quality: analyzing and managing and without fear of the weather	52
Increasing the digestibility of meat-bone and meat-feather meal with the help of additional enzymatic hydrolysis	54
BREEDING, GENETICS	
Fayzullin R.A., Sayfutdinov M.R. Some economically useful signs of the pigs of a Large White breed in OOO "Rossiya"	56
Sheep pastoralism should be based on the achievements of breeding and genetics	60
Gagloev A.Ch., Negreva A.N., Musaev F.A. Using sheep selection to improve the nutritional value of lambmeat	63
EDUCATION AND SCIENCE	
Veterinary education is ready to meet today's challenges	68
LEGISLATION	
The Russian government has developed and implemented a number of urgent measures to stabilize the price situation in the national agri-food market	70
GENERAL AGRICULTURE	
Ryabtseva N.A. Influence of biopreparations on formation of elements of productivity of spring barley	72
Karynbaev A.K., Yuldashbaev Yu.A., Kuzembayuly Zh. The influence of use systems on the productivity of shrub-ephemeral desert pastures and the preservation of herbage	76
PLANT GROWING	
Toygildin A.L., Podsevalov M.I., Toygildina I.A., Austin V.N. Phytosanitary condition and yield of winter wheat in crop rotations of the forest-steppe zone of the Volga region	82
Bardakova S.A. Growth and development of representatives of the genus <i>Rosa</i> L. in the Stavropol Botanical Garden	88
Tut E.A., Upadyshev M.T., Petrova A.D. Harmful viruses on stone fruit crops and sanitation methods	92
Starostina M.A., Lapenko N.G. Biological features of seeds of a wild-growing species of <i>Poterium polygamum</i>	97
Epifanova I.V. Allelopathic activity of eastern galega seeds with oil crops	100
Voloshenkova T.V., Dridiger V.K., Epifanova R.F., Kalashnikova A.A., Ogandzhanyan A.A. Wind resistance of southern carbonate and ordinary chernozems in agroforest landscapes of the steppe zone of Russia	104
Sadikov A.T. Productivity of medium-fiber cotton genotypes selected according to test characteristics in combination with classical breeding methods	109
Organic is production of the future	114
It's time for flax to strengthen its position among technical plants	115
Russia finds its own niche in the global organic market	116
Feyzullayev H.M. Effect of main cultivation methods in dry rainfed conditions on the amount of weed under winter wheat	118
TILLAGE	
New technologies in tillage improve economic performance in crop production	122
Kuzina E.V. The influence of methods of basic tillage and fertilizers on the content of basic nutrients in leached chernozem	123
CROP PROTECTION	
Kekalo A.Yu. An eco-friendly way to protect wheat seeds from phytopathogens	129
Ilya Dobrenko, head of the agronomic service of the Group of Companies "Chance": "The drugs produced by Chance Enterprise have proved to be highly effective on the fields of the Russian biggest agricultural companies"	134
FRUITGROWING	
Shakhmirzoev R.A., Kaziev M.-R.A. Productivity of the apple variety Majesti in the foothill zone of Dagestan	136
AGROCHEMISTRY	
Guseynova A.M. Influence of soil treatment and mineral fertilizers on structural indicators of summer soybean crops	141
Abasov Sh.M., Gaplaev M.Sh., Abasov M.Sh., Magamadgaziya Z.B. Productivity of fodder crops and their mixed planting depending on fertilizers and soil treatments	145
AGRICULTURAL MANAGEMENT	
Dayanova G.I., Egorova I.K., Protopenova L.D., Krylova A.N., Nikitina N.N. Determination of the potential capacity of the point of primary processing of livestock products (on the example of basin groups in the Arctic zone of Yakutia)	149
Leshcheva M.G., Yuldashbaev Y.A. Methodology for the formulation of a set of measures for the development of rural areas	158
AGRICULTURAL MECHANIZATION	
AMAZONE Tyrok 400: new flagship among plows	163
Chavdarov A.V., Tolkachev A.A. New technological solutions for restoring the inner surface of hydraulic cylinders	166
NEWS FROM CSAL	171

РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР РАСШИРИЛ СПИСОК ИНОСТРАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПЕРЕЧЕНЬ КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ, РАЗРЕШЕННОЙ К ВВОЗУ В РОССИЮ

Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору расширен список иностранных предприятий и перечень кормовой продукции, разрешенной к ввозу в РФ. Всего возобновлена сертификация продукции 95 компаний, говорится в сообщении ведомства, опубликованном 03.12.2021. На текущий момент возобновлена сертификация продукции 95 компаний (352 наименований).

Для дальнейшей работы по возобновлению поставок кормов и кормовых добавок в адрес Россельхознадзора необходимо предоставлять официальные гарантии компетентных органов зарубежных стран о соответствии предприятий и производимой ими кормовой продукции требованиям и нормам Российской Федерации и ЕАЭС.



В КРЫМУ ВОЗРОЖДАЮТСЯ ТРАДИЦИИ ПЛЕМЕННОГО ОВЦЕВОДСТВА

В Крыму проводится масштабное искусственное осеменение овец. Процедуру проводит старший научный сотрудник Калмыцкого центра воспроизводства, сотрудник Бурятского НИИСХ Александр Улюмжиев, сообщил официальный сайт правительства республики Крым.

В Республике возрождаются традиции племенного овцеводства, отметил зампредела Совета министров РК — министр сельского хозяйства РК Андрей Рюмшин.

Осеменение проводят в три этапа, после каждого из них, через месяц, животные проходят ультразвуковое исследование, которое позволяет наблюдать за ходом оплодотворения и оценить состояние овец.

ПРЕЗИДЕНТ РАН А.М. СЕРГЕЕВ: «ИЗ-ЗА РАЗЛИЧИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РЫНКЕ СУЩЕСТВЕННО ИЗМЕНИЛОСЬ»

В ходе заседания президиума РАН президент Российской академии наук (РАН) Александр Сергеев отметил, что российское законодательство в отношении генетических технологий не отвечает современному развитию данной области, передает ИА ТАСС. Это приводит к отставанию страны, в том числе на международных рынках сельхозпродукции, уточнил глава РАН.



А.М. Сергеев заострил внимание на том, что существующее сегодня в РФ в отношении генетических технологий законодательство — это 86-й закон, принятый еще в 1996 году. Он регламентирует использование генетических технологий в научных исследованиях, практике и бизнесе. Однако за 25 лет в этой области произошли изменения: появились совершенно новые технологии, о которых человечество в 1996 году не знало, например, технологии геномного редактирования.

«Из-за различия законодательств в разных странах влияние генетических технологий на рынке существенно изменилось, стало сильно неравномерным, — сказал президент РАН. — В отдельных странах есть законодательство, которое не только способствует развитию исследований в области генетических технологий, но и активному использованию их не только в медицине, но и в биотехнологиях, сельском хозяйстве. И в последнее время эти страны получили существенное преимущественное положение на мировом рынке в плане торговли генномодифицированной сельхозпродукцией».

ФИНАНСИРОВАНИЕ РОССИЙСКИХ АГРАРНЫХ ВУЗОВ СОХРАНЯЕТСЯ НА ВЫСОКОМ УРОВНЕ

В рамках всероссийского совещания с ректорами подведомственных Минсельхозу России вузов состоялось обсуждение предварительных итогов и перспектив развития российского аграрного образования. Мероприятие состоялось на площадке Тимирязевской академии. Провел совещание министр сельского хозяйства РФ Дмитрий Патрушев, сообщила пресс-служба Минсельхоза России.

Министр отметил, что главным вызовом для всех остается пандемия, и система высшего образования — не исключение. Тем не менее, вне зависимости от ковидных ограничений важно сохранить качество образовательного процесса, так как кадры — будущее отрасли.

Система современного аграрного образования — это 54 подведомственных Минсельхозу России высших учебных заведения, в которых обучаются более 300 тыс. человек. Данный показатель является подтверждением востребованности отраслевых специальностей.

В настоящее время в РФ большое внимание уделяется развитию материально-технической базы образовательных организаций, подчеркнул Патрушев. «Несмотря на ограниченность бюджетных средств, финансирование вузов сохраняется на высоком уровне. В этом году предусмотрено около 30 миллиардов рублей. Что очень важно, акцент сделан в частности на выполнении научно-исследовательских работ, — пояснил Дмитрий Николаевич. — А в следующем году бюджетом предусмотрено 31,2 миллиарда рублей. Ряд аграрных вузов включен в программу стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»».

Участники совещания рассмотрели вопросы интеграции аграрного образования и науки, отметив, что вузы Минсельхоза все активнее включаются в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства. Так, проекты в области селекции и семеноводства картофеля и сахарной свеклы реализуют 13 образовательных организаций.

За последний год коллективами вузов получено и зарегистрировано 25 сортов и гибридов сельхозкультур. Также создаются технические средства, технологии и рекомендации для ведения производства.

Работа строится на постоянном взаимодействии с аграрным бизнесом, который выступает заказчиком прогрессивных разработок, отметил Д.Н. Патрушев. Результаты исследований воплощаются в реальном производстве и в целом усиливают позиции России в области селекции.

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ключевые направления развития российского сельского хозяйства обсудили участники МНПК «Взаимодействие города и села в современном обществе: тенденции, проблемы, перспективы», прошедшей в рамках XXVI Никоновских чтений. Организаторами онлайн-мероприятия выступили Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова, Вольное экономическое общество России, экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Германо-Российский аграрно-политический диалог.



В ходе пленарного заседания МНПК академик РАН Иван Ушачев отметил, что задачи по территориальному планированию и развитию России, находящиеся сегодня в приоритете государственной политики, не могут быть решены без координированной кооперации городов и сельской местности. Ученый заострил внимание на том, что в государственной программе «Комплексное развитие сельских территорий» впервые рассмотрены сельско-городские территории. Он пояснил, что в настоящее время новым направлением является переход к сельско-городскому развитию.

Одним из ключевых выступлений стал доклад руководителя ВИАПИ им. А.А. Никонова, члена Президиума ВЭО России, академика РАН, модератора мероприятия Александра Петрикова «Дезурбанизация в России: влечение времени или социальное прожекторство?».

Вопрос дезурбанизации встал особенно остро во время пандемии, когда возрос спрос на проживание в сельской местности, пояснил академик. В числе факторов, содействующих этому процессу, ученый выделил обострение проблем крупных городов, обусловленных их переуплотнением, стремление использовать возобновляемые источники энергии, рост спроса на высококачественную органическую продукцию, усиление в общественном сознании «зеленых» ценностей, интерес к традиционной народной культуре (и объектам культуры, расположенным в сельской местности). А также — в качестве условий создания удаленных рабочих мест — развитие цифровых коммуникаций и транспорта. Академик отметил, что необходимо заменить политику стимулирования урбанизации на политику приоритетного развития сельских территорий. В частности, следует принять федеральный закон об устойчивом сельском развитии, сформировать условия для совершенство-

вания локальной сельской экономики и поддержки жителей городов, стремящихся переселиться в сельскую местность.

Большой интерес аудитории вызвало выступление начальника управления Федерального министерства внутренних дел Германии Беттины Ауэрбах, в котором она акцентировала внимание на создании равноценных условий для жизни на всей территории Германии и новых подходах в региональном развитии. Спикер отметила, что создание равноценных возможностей для жизни в городе и сельской местности является одной из основных задач сохранения сплоченности немецкого общества. Для реализации данной цели необходимо включение всех регионов в процесс экономического развития, формирование доступности инфраструктуры и объектов жизнеобеспечения, пояснила чиновник. Дальнейшее развитие активной региональной политики и оптимизация структурных процессов — приоритетное направление на федеральном, земельном и муниципальном уровне в Германии. Пандемия коронавируса существенно ускорила целый ряд социально-экономических изменений — в том числе касающихся демографии городов и сельской местности. В частности, тренд к переезду из города в сельскую местность, наметившийся до пандемии, в настоящее время принял значительно более выраженные формы (субурбанизация), уточнила спикер. Также чиновник отметила необходимость цифровизации сельских территорий как общественно значимую задачу. Распространение высокоскоростного интернета и мобильной телефонии является одной из предпосылок сбалансированного развития этих территорий в будущем, увеличивая привлекательность идеи проживания в сельской местности для населения, что позволит разгрузить агломерации, заключила Беттина Ауэрбах.

Ю.Г. Седова

УРОВЕНЬ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПО ОСНОВНЫМ ВИДАМ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В ЦЕЛОМ ПО ЕАЭС ДОСТИГ 93%

Актуальные вопросы развития промышленного и агропромышленного комплекса ЕАЭС обсудили участники пресс-конференции, прошедшей в онлайн-режиме в ИА «Интерфакс» в преддверии заседания межправсовета Евразийского экономического союза, намеченного на 17–18 ноября. В мероприятии приняли участие президент Ассоциации «Росспецмаш», председатель Совета ТПП РФ по промышленному развитию и конкурентоспособности экономики России Константин Бабкин, директор департамента агропромышленной политики ЕЭК Армен Арутюнян и директор департамента промышленной политики ЕЭК Николай Кушнарев.

В ходе мероприятия глава Ассоциации «Росспецмаш» Константин Бабкин акцентировал внимание на важности развития Евразийского экономического союза и кооперации между его странами. «Сегодня ни одна страна не может построить самодостаточную экономику. Поэтому нам необходим экономический, технологический союз, который будет строить программы развития науки, заниматься развитием современных технологий. Нам нужен союз, в котором свободно перемещаются товары, где свободно можно брать различные комплектующие для производства машин, оборудования и других продуктов», — сказал он. — Нам нужен союз, который развивается на основе единых стандартов. В частности, очень важны стандарты в области образования, чтобы наши специалисты могли разговаривать на одном языке».

Положительный рост АПК ЕАЭС и увеличение его самообеспеченности, на сегодняшний день составляющей 93%, отметил директор департамента агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии Армен Арутюнян. «В настоящее время, совместно с Евразийским банком развития, мы проводим работу по подготовке плана евразийских товаропроводящих сетей, которые, прежде всего, определяют приоритетные направления с точки зрения логистики — наличие физической инфраструктуры и цифровой площадки, а кроме того, создание зеленых коридоров и оптимальных маршрутов поставок продукции. Также сейчас в комиссии мы работаем над тем, чтобы обеспечить внедрение инноваций, новых цифровых технологий для повышения эффективности производительности сектора и оптимизации риска расходов», — пояснил эксперт. — На разных

площадках мы обсуждаем технологии точного земледелия, использование больших данных для реализации наиболее эффективной господдержки сельского хозяйства». Так, в рамках ЕЭК обсуждается вопрос академической мобильности и — отдельно — подготовки ряда образовательных проектов, способствующих упрощенному доступу студентам вузов стран — соседей по Евразийскому экономическому союзу к тем или иным программам, которые обеспечиваются в высших учебных заведениях государств — участников ЕАЭС. «Мы подготавливаем рекомендации по эффективным инструментам поддержки компаний и организаций, которые производят материально-технические ресурсы», — уточнил Армен Арутюнян. — И эти меры поддержки должны привести к наращиванию объема инвестиций в производство и в оборудование». Спикер также сообщил о совместной с ФАО работе по увеличению обеспеченности стран — участниц ЕАЭС собственной фруктово-ягодной продукцией. «В декабре мы представим первый доклад по наращиванию производства фруктов и ягод, основанный на лучших международных практиках, что, на наш взгляд, будет дополнительным стимулом для того, чтобы увеличить местное производство и самообеспеченность наших стран», — сказал он.

Важность объединения усилий государств — членов Евразийского экономического союза на развитии зеленых технологий и недопустимость использования в качестве инструмента недобросовестной конкуренции климатической повестки отметил директор департамента промышленной политики ЕЭК Николай Кушнарев. Тем не менее, подобные факты имеют место, уточнил он.

Так, иногда под прикрытием действительно значимых экологических вопросов вводятся заградительные пошлины. Однако, отметил эксперт, производители стран — участниц ЕАЭС, несмотря ни на что, готовы конкурировать на равных условиях на мировом рынке. «Никакие санкции и антисанкции для мировой торговли не могут быть добром, это зло. В то же время, с учетом политической ситуации, — раз есть ограничения, надо этим воспользоваться и развивать собственное производство», — заключил Николай Кушнарев.

Ю.Г. Седова



УДК 619: 661.155.3:615-035.4:076

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-8-17>

Краткий обзор/Brief review

**Севастьянова Т.В.¹,
Уша Б.В.²**

¹ ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 630093, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, д. 160
E-mail: tatianakenegen@gmail.com

² Институт ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности ФГБОУ ВО МГУПП, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33
E-mail: vetsan@mgupp.ru

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, функциональные кормовые добавки, пробиотики, гепатопротекторы, экстракт расторопши, шрот расторопши, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*

Для цитирования: Севастьянова Т.В., Уша Б.В. Комбинированные функциональные добавки для сельскохозяйственных животных — важный сегмент в реализации стратегии антибиотикорезистентности и эффективный механизм восстановления гомеостаза животных при смешанных патологиях. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 8–17.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-8-17>

Конфликт интересов отсутствует

**Tatiana V. Sevastianova¹,
Boris V. Usha²**

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Novosibirsk State Agrarian University", 630093, Novosibirsk, 160, Dobrolyubova st.
E-mail: tatianakenegen@gmail.com

² Institute of Veterinary Medicine, Veterinary and Sanitary Expertise and Agro-safety FSBEI HE MGUPP, 109316, Moscow, st. Talalikhina, 33
E-mail: vetsan@mgupp.ru

Key words: antibiotic resistance, functional feed additives, probiotics, hepatoprotectors, milk thistle extract, milk thistle meal, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*

For citation: Sevastianova T.V., Usha B.V. Combined functional additives for farm animals are an important segment in the implementation of the antibiotic resistance strategy and an effective mechanism for restoring animal homeostasis in mixed pathologies. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 8–17. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-8-17>

There is no conflict of interests

Комбинированные функциональные добавки для сельскохозяйственных животных — важный сегмент в реализации стратегии антибиотикорезистентности и эффективный механизм восстановления гомеостаза животных при смешанных патологиях

РЕЗЮМЕ

В статье приведен обзор мировой ситуации, связанной с проблемой антибиотикорезистентности, поиск рациональных путей решения проблемы и предложения по обязательному введению функциональных кормовых добавок в нутриентный план животных с целью повышения резистентности организма животного и снижения токсической нагрузки на гепатобилиарную систему.

Combined functional additives for farm animals are an important segment in the implementation of the antibiotic resistance strategy and an effective mechanism for restoring animal homeostasis in mixed pathologies

ABSTRACT

The article provides an overview of the global situation related to the problem of antibiotic resistance, the search for rational ways to solve the problem and proposals for the imperative introduction of functional feed additives into the nutritional plan of animals in order to increase the resistance of the animal body and reduce the toxic load on the gastrointestinal and hepatobiliary systems.

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

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 november

Введение

В XXI веке продовольствие играет такую же важную роль в глобальной экономике и политике, как энергетические ресурсы в XX веке. Ожидается, что к 2050 году численность населения мира достигнет более 9 миллиардов человек, при этом уже к 2030 году численность населения, согласно последним данным, может достичь 8,5 миллиарда человек, что приведет к существенному росту производства продукции животного происхождения. При этом объем мирового рынка продовольствия по данным ВТО уже сегодня превышает \$1 трлн., без учета торговли между странами — членами ЕЭС, которая дополнительно составляет \$428 млрд. Параллельно с увеличением численности рост благосостояния населения приведет к увеличению потребления продовольствия — с 2,7 до 3,1 тыс. ккал (+28%) на одного человека.

Интенсификация животноводства и ежегодное увеличение поголовья продуктивных животных приводит к ухудшению экологической и эпизоотической обстановки, поскольку увеличивается риск передачи инфекционных и паразитарных заболеваний. Так, например, в Европейском союзе ежегодно сообщают более чем о 320 000 случаях зоонозных болезней, однако реальное число значительно выше. Основные профилактические меры, направленные на снижение риска заражения продуктивных животных инфекционными заболеваниями, помимо улучшения условий содержания и рациона кормления, включают в себя вакцинацию и применение антимикробных препаратов, в том числе кормовых. При этом ненадлежащее использование антибиотических средств в животноводстве является основным фактором возникновения и распространения антибиотикорезистентных патогенов, мутационная изменчивость и рост вирулентности которых приводят к увеличению риска развития зоонозов [1].

Материалы

В настоящее время во всем мире наблюдается совершенно объективный процесс глобального роста антибиотикорезистентности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Проблема резистентности во многом обусловлена широким и часто нерациональным использованием данных препаратов [2].

По данным Европейского медицинского агентства (ЕМА), в 2014 году в 26 странах ЕС было продано только для ветеринарных нужд 8122 тонны антибиотиков разных классов. Наиболее активно коммерчески реализовывались антибиотики тетрациклинового ряда (~38% от

общего количества), пенициллины (~25%), сульфаниламиды (~10%), макролиды (7%) и полимиксины (~6%) [3].

Две трети прогнозируемого прироста потребления ветеринарных препаратов в животноводстве объясняется увеличением количества продуктивных животных на планете, причем для трети из них используют интенсивные методы выращивания и откорма.

В итоге, по прогнозу ВОЗ, уже к 2050 г. это может привести к дальнейшему распространению и увеличению числа резистентных к антибиотикам возбудителей болезней человека и гибели миллионов людей. В отчете Европейского центра по предотвращению и борьбе с заболеваниями за 2015 год представлены результаты изучения резистентности к различным антибиотикам сальмонелл, кампилобактера, кишечной палочки и золотистого стафилококка [4].

Появляющиеся на фермах резистентные зоонозные микроорганизмы могут заражать человека тремя основными способами: через продукты питания, при контактах с животными и через окружающую среду. Помимо прямого попадания резистентных бактерий с ферм в организм человека, важным фактором передачи устойчивости является горизонтальный перенос генов. Механизмы реализации антибиотикорезистентности имеют различные процессорные факторы.

Эффлюкс — активное выведение антибактериального препарата из микробной клетки — механизм, действующий в первую очередь в отношении тетрациклиновых антибиотиков [5].

Модификация мишени антибактериального препарата — изменение химической структуры компонентов бактериальной клетки может сделать ее устойчивой к действию антибактериального препарата (метилование, точечные мутации) [6].

Нарушение проницаемости микробной клетки — модификация структуры оболочки бактерий, которая приводит к снижению ее проницаемости [7]. Метаболический шунт — «обходной путь» для сохранения жизнедеятельности бактерий под действием антибактериального препарата.

Инактивирующие антибактериальный препарат ферменты бактериальной клетки способны специфично реагировать с антибиотиком, нарушая его способность связываться с мишенью либо полностью инактивируя или разрушая молекулу антибиотика — самый распространенный механизм развития резистентности к антибактериальному препарату. К таким ферментам относятся бета-лактамазы, катализирующие расщепление бета-лактамного кольца у пенициллинов, цефалоспоринов, монобактамов, карбапенемов и т. д. [8].

Рис. 1. Механизмы антибиотикорезистентности

Fig. 1. Mechanisms of antibiotic resistance

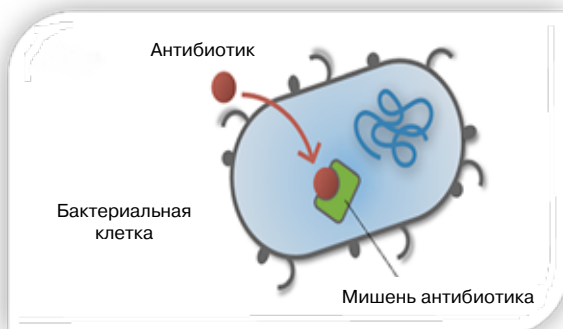


Рис. 2. Эффлюкс или активное выведение антибактериального препарата

Fig. 2. Efflux or active elimination of an antibacterial drug

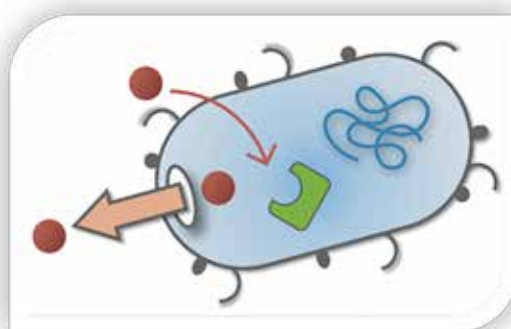


Рис. 3. Модификация мишени

Fig. 3. Target modification

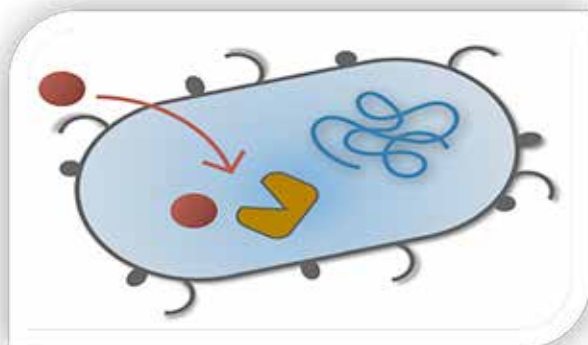


Рис. 4. Нарушение проницаемости оболочки клетки

Fig. 4. Violation of the permeability of the cell membrane

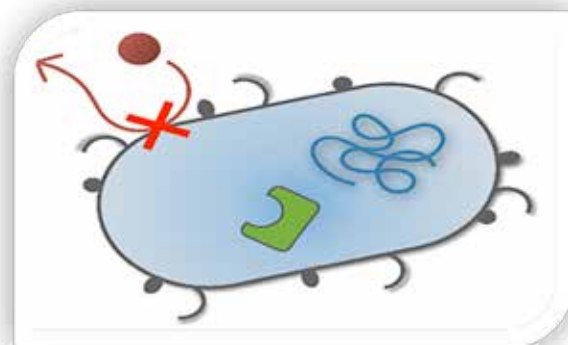


Рис. 5. Метаболический шунт

Fig. 5. Metabolic shunt

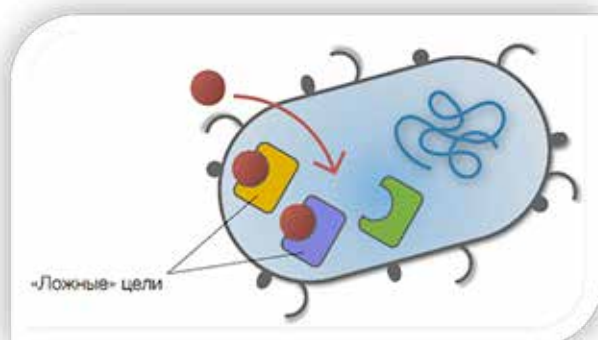


Рис. 6. Ферментативная инактивация антибиотика

Fig. 6. Enzymatic inactivation of an antibiotic



Помимо прямого попадания резистентных бактерий с ферм и частных подворий в организм человека, важным фактором передачи устойчивости является горизонтальный перенос генов. Все больше научных исследований говорит о том, что в этом процессе определенную роль играют не только гены устойчивости, обнаруживаемые у клинических патогенов, но и общая совокупность патогенных, комменсальных и свободно живущих бактерий, бактериофагов и мобильных генетических элементов. Все они являются резервуаром резистентности, так называемой «резистомой», из которой клинические патогены могут получать гены устойчивости путем горизонтального переноса. Для некоторых клинически значимых генов резистентности была показана передача их патогенным микроорганизмам от комменсальных и свободно живущих бактерий. Основным механизмом переноса генетического материала является конъюгация. Кроме того, в последнее время появились сведения о том, что механизмы трансформации и трансдук-

Таблица 1. Возможные механизмы резистентности к различным группам препаратов

Table 1. Possible mechanisms of resistance to various groups of antibiotics

Название групп препаратов	Модификация мишени	Ферментная инактивация антибиотика		Выведение антибиотика из микробной клетки (эффлюкс)	Проницаемость внешних структур клетки	Формирование метаболического шунта
		разрушение	модификация			
Пенициллины	ПСБ	+			+	
Цефалоспорины	ПСБ	+			+	
Карбапенемы	ПСБ	+			+	
Аминогликозиды	+		+		+	
Хинолоны	+			+	+	
Тетрациклины	+		+	+		
Линкозамиды	+		+		+	
Макролиды		+	+	+		
Гликопептиды	+					
Хлорамфеникол	+		+	+		
Рифампицин	+		+			
Сульфаниамиды						+
Триметоприм						+

ции играют более существенную роль, чем считалось ранее [9].

Все более необходимым становится рациональное использование имеющихся антимикробных препаратов с учетом спектра их активности и профиля антибиотикорезистентности основных возбудителей, а также разработка комплексных программ лечения животных с использованием альтернативных продуктов [10, 11].

Значение проблемы антибиотикорезистентности подтверждается многими исследованиями. Согласно данным, опубликованным в 2014 году, при сохраняющихся темпах роста антибиотикорезистентности суммарные потери общемирового ВВП к 2050 году составят более 100 триллионов долларов, а количество случаев преждевременной смерти людей в два раза превысит численность населения России [12].

Результаты

В настоящее время во всем мире идет поиск альтернативных подходов к терапии инфекционных болезней. Одним из перспективных направлений в борьбе с инфекциями является применение бактериофагов и их компонентов. Бактериофаги природных штаммов и искусственно синтезированные генетически модифицированные фаги с новыми свойствами инфицируют и обезвреживают бактериальные клетки. Фаголизины — это ферменты, которые используются бактериофагами для разрушения клеточной стенки бактерий. Ожидается, что препараты на основе бактериофагов и фаголизиннов позволят справиться с устойчивыми к антимикробным препаратам микроорганизмами, однако эти препараты появятся не ранее 2022–2023 гг. Параллельно с этим идет разработка препаратов на основе антибактериальных пептидов и вакцин для лечения инфекций, вызванных *C. difficile*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* [13].

Успехи нутрициологии, изучившей значение всех известных макро- и микронутриентов и потребности в них организма, достижения биотехнологии и органической химии, позволившие получать биологически активные компоненты практически из любого природного вещества, а также фармакологии, расшифровавшей механизмы лечебного действия и особенности биотрансформации многих соединений, возможности современного промышленного производства, разработавшего технологии получения эффективных лекарственных форм из природного сырья, создали предпосылки для начала использования пробиотических биологически активных добавок к пище и развития фармаконутрициологии. В прикладном аспекте представляется важным обоснование весьма обширных и серьезных перспектив лечения ряда заболеваний (в частности, ишемической болезни сердца) с использованием препаратов пробиотического ряда [14]. На основании многих исследований нами показано, что дополнительное использование пробиотиков и продуктов функционального питания, содержащих пищевые волокна, у больных, получающих антибиотики, положительно влияет на состояние кишечной микрофлоры и улучшает переносимость антибиотикотерапии [15, 16, 17]. Перспективным считается использование в качестве дополнительных средств коррекции микробиоты функциональных комплексных продуктов на основе пробиотических штаммов микроорганизмов. Эти бактерии являются основными представителями нормального микробиоценоза кишечника и, следовательно, ответственны за большинство положительных эффектов кишечной микрофлоры: от профилактики и коррек-

ции дисбиоза кишечника до стимуляции иммунитета и синтеза витаминов и других биологически активных веществ. Основоположником теории пробиотиков считают ученого с мировым именем И.И. Мечникова. Он полагал, что сохранение здоровья человека и продление молодости во многом зависит от обитающих в кишечнике молочнокислых бактерий, способных подавлять процессы гниения и образования токсичных продуктов. Еще в 1903 году Мечников предложил практическое использование микробных культур-антагонистов для борьбы с болезнетворными бактериями. Однако первые исследования по влиянию пробиотической флоры на организм животного были проведены профессором Максом Шотелиусом на цыплятах. В своих трудах доктор Макс Шотелиус отмечал много примеров, указывающих на пользу, приносимую некоторыми видами дробянок. По некоторым данным, термин «пробиотики» был введен Вернером Коллатом в 1953 году, затем его неоднократно и по-разному толковали как ученые, так и регулирующие организации. Коллат назвал пробиотиками вещества, необходимые для развития здорового организма, своего рода «промоторы жизни» — в противоположность антибиотикам. Лилли и Стилвелл в 1965 году ввели термин «пробиотик», однако они уточняли, что пробиотики представляют собой вещества, вырабатываемые одними микроорганизмами и стимулирующие рост других. Подавляющее же большинство определений вращалось вокруг принятия жизнеспособных микробов с целью модуляции кишечной микрофлоры. Существенный вклад в развитие современной концепции пробиотиков внес известный биохимик, специалист по питанию животных Марсель Ванбелле, а Т.П. Лайонс и Р.Дж. Фэллон в 1992 году назвали наше время «наступающей эпохой пробиотиков» и не ошиблись, судя по невероятному росту их продаж [18, 19].

В 1989 г. Рой Фуллер подчеркнул необходимость жизнеспособности пробиотиков и выдвинул идею о их положительном действии на пациентов; он назвал пробиотики живой микробной добавкой, которая благотворно влияет на животное-хозяина, улучшая его кишечный микробный баланс.

Рабочая группа Организации здравоохранения (ВОЗ) определила пробиотики как «живые микроорганизмы», которые при введении в достаточном количестве дают пользу для здоровья принимающей стороны (FAO/ВОЗ, 2001). Это определение широко признано и принято Международным научной ассоциацией пробиотиков и пребиотиков [Hill et al.].

Факторами, индуцирующими изменения кишечной микробиоты, как правило являются: санитарное состояние ферм, стресс, нерациональная антибиотикотерапия. При нерациональном использовании антибиотиков наблюдается изменение кишечной микробиоты за счет селекции популяции бактерий, которые не чувствительны к большинству антибиотиков и в случае, если антибиотикотерапия проходит эффективно с признаками выздоровления животного, обязательно присутствует фактор нарушения соотношений индигенной микрофлоры, что препятствует полному выздоровлению животного. В литературе описаны данные, что антибиотикотерапия влияет на колонизационную резистентность лактобацилл и, как следствие, их возможную элиминацию.

В случае отказа от применения антибиотиков на субтерапевтическом уровне, одним из средств неспецифической профилактики и коррекции желудочно-кишечных и гепатобилиарных патологий становятся пробиотики.

Функциональные кормовые добавки как средство неспецифической профилактики желудочно-кишечных болезней молодняка находят признание во всех странах мира с развитым животноводством. Во многих странах мира ученые рекомендуют использование кормовых добавок — пробиотиков для коррекции кишечного биоценоза начиная с первых часов жизни животных.

Важным фактором в понимании механизмов резистентности является изучение генной трансмиссии между бактериями. Бактерии передают информацию от клетки к клетке через секрецию химических сигналов, называемых аутоиндукторами, которые влияют на поведение бактерий [20]. Этот процесс бактериальной коммуникации, называемый зондированием кворума, также используется для связи между бактериями и их хозяином [21].

Некоторые пробиотические бактерии могут влиять на зондирование кворума у патогенных бактерий, тем самым влияя на их патогенность [22]. Хотя *Lactobacillus spp.* считаются одной из самых безопасных бактерий, используемых в качестве пробиотиков, многие виды этих бактерий содержат один или несколько генов устойчивости к антибиотикам. Возможность горизонтального переноса этих генов устойчивости к антибиотикам и их ассоциации с мобильными элементами (плазмидами и т.д.) широко не изучалась. Некоторые виды лактобацилл приобрели гены устойчивости к антибиотикам от других грамположительных бактерий [23].

Виды лактобацилл, которые, как сообщается, содержат переносимые гены устойчивости к антибиотикам, являются компонентами некоторых коммерческих пробиотиков [24, 25, 26].

Некоторые виды бифидобактерий демонстрируют фенотипические признаки устойчивости к антибиотикам и имеют ассоциированные гены устойчивости к антибиотикам, но большинство из них не связаны с мобильными элементами и, следовательно, непередаваемы. Поэтому эти бактерии подходят для использования в пищевой цепи в качестве пробиотиков в кормах для животных [27]. Однако несколько видов и штаммов бифидобактерий, включая *B. longum* и *B. animalis subsp. lactis* содержат ген устойчивости к антибиотикам tet(W), который способен к внутривидовому переносу среди бифидобактерий [28].

В научной статье часто встречается информация об устойчивости к антибиотикам у *Bacillus. B. subtilis*, часто используемый пробиотик, может содержать конъюгативные транспозоны (например, Tn5397), которые могут переносить устойчивость к тетрациклину, кодируемому геном tet(M) [29]. Исследователи сообщают и о другом переносимом гене устойчивости к тетрациклину, tet(L), в *Bacillus sp.*, кодируемом плазмидой. *B. subtilis* может содержать детерминанты устойчивости к макролиду-линкосамиду-стрептограмину В (MLS) на плазмиде. Макролиды являются очень важным классом антибиотиков, широко используемым для борьбы с инфекциями людей и животных. Детерминант MLS гомологичен гену erm (C), одному из 19 аналогичных генов

Таблица 2. «ЗА» и «ПРОТИВ» использования пробиотических и антибиотических препаратов

Table 2. «PROS» and «CONS» of using probiotic and antibiotic drugs

Показатели	Пробиотики	Антибиотики
Резидентность в организме	да	нет
Риск возникновения бактериальной резистентности	нет	да
Качество мяса и молока	да	нет
Конверсия корма	да	нет
Предубойная выдержка	нет	да
Пролонгированная персистенция условно-патогенных и патогенных микроорганизмов	нет	да
Термоллабильность	да	нет
Использование у стельных, супоросных и жеребых особей	да	нет
Использование в период лактации	да	нет
Использование до отъема	да	нет

устойчивости к erm [30]. Наиболее распространенным геном устойчивости к антибиотикам является erm (D), который кодирует детерминант для устойчивости к MLS. Однако способность к передаче детерминант, кодируемых этим геном, не была подтверждена [31]. Передача генов устойчивости к антибиотикам потенциальным патогенам является одним из серьезных рисков, поскольку многие типы бактерий используются в качестве пробиотиков, содержащих переносимые гены устойчивости к антибиотикам. Поэтому в этой связи рекомендуются строгие меры по обеспечению качества с использованием микробов в качестве пробиотиков только при доказанном отсутствии переносимых генов устойчивости к антибиотикам. Бактерии рода *Bacillus*, *Enterobacteriaceae* и некоторые виды *Lactobacillus* несут риск, так как многие виды этих родов имеют переносимые гены устойчивости к антибиотикам, в то время как бактерии рода *Bifidocacteria* имеют минимальный риск, поскольку большинство генов устойчивости у этих бактерий непередаваемы для других видов бактерий. Однако статус генов устойчивости к антибиотикам у штаммов микроорганизмов, используемых в качестве пробиотиков, не был идентифицирован. Для полной оценки рисков бактерий-пробионтов требуются дополнительные исследования. В последние годы, благодаря совершенствованию молекулярных методов верификации генов резистентности, уточнена информация о распространенности этих генов среди микробов различных таксономических групп, в том числе среди индигенных бактерий. Расшифрованы молекулярные механизмы появления, селекции, хранения внутри- и межвидовой лекарственной устойчивости, в частности установлена роль плазмид, транспозонов и интегров [32]. Некоторые микроорганизмы сами способны синтезировать антимикробные молекулы, и механизмы естественной селекции устойчивых к ним бактерий сформировались еще до появления человека в результате сложных экологических и эволюционных отношений между самими микробами [33]. Широкое и при этом далеко не всегда рациональное применение антибиотиков в последние десятилетия усилило селекцию и распространение резистентных штаммов, в том числе среди индигенных бактерий, которые благодаря эволюционно закрепленным коммуникативным механизмам могут передавать

соответствующие гены не только другим комменсалам, но и патогенам. Принимая во внимание то, что устойчивость к антимикробным средствам длительное время рассматривалась многими разработчиками как желаемое качество при выборе пробиотических штаммов, потенциальная угроза диссеминации резистентности со стороны пробиотиков существует. В этой связи Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН и Всемирная организация здравоохранения сформулировали требования, которым должны соответствовать современные пробиотики и входящие в их состав микроорганизмы [34]. В частности, используемые в конечных продуктах и препаратах пробиотические штаммы обязательно должны проходить контроль на предмет носительства генов антибиотикорезистентности и возможности их горизонтальной передачи. В состав пробиотиков, выпускаемых в соответствии с требованиями FAO/WHO, входят только хорошо изученные, таксономически классифицированные культуры, депонированные в государственных и международных коллекциях. В любом случае безопасность входящих в состав пробиотиков микроорганизмов должна быть всесторонне изучена согласно принципам, которые сформулированы как в вышеупомянутом документе FAO/WHO, так и в других международных инициативах: PROSAFE, QPS, ACE-ART [35]. Положительное влияние пробиотиков, которые соответствуют современным международным стандартам эффективности и безопасности, на здоровье человека, в том числе на иммунный гомеостаз организма, существенно превосходит значимость потенциальных рисков, связанных с использованием указанных продуктов. В случае использования симбиотиков, то есть комплексов пробиотических штаммов, необходимо учитывать возможность синергизма в реализации одних биологических эффектов и антагонизма — других, что требует дополнительных специальных исследований. Эффективными признаны комбинации некоторых лактобацилл и бифидобактерий. Ярким примером является сочетание пробиотических штаммов *Lactobacillus gasseri* PA 16/8, *Bifidobacterium bifidum* MF 20/5 и *Bifidobacterium longum* SP 07/3. Такая комбинация при курсовом применении не только корректировала показатели клеточного иммунитета и увеличивала содержание бифидобактерий и лактобацилл в фекалиях испытуемых, но и предотвращала развитие и снижала выраженность респираторных инфекций в зимне-весенний период [36, 37]. Кроме того, штаммы *Lactobacillus gasseri* PA 16/8 и *Bifidobacterium bifidum* MF 20/5 проявляли существенный синергизм в подавлении 6 часто встречающихся в гастроинтестинальном тракте патогенов [38]. Пробиотики существенно различаются не только по способности влиять на кишечную микробиоту, но и по иммунотропной активности. На эти различия влияют прежде всего свойства используемых пробиотических микробов, степень их защиты от агрессивных гастроинтестинальных факторов и наличие дополнительных ингредиентов, обеспечивающих эффективную реализацию биологических эффектов потребляемыми симбионтами. Рациональные принципы выбора иммунотропного пробиотика освещены ранее [39]. К этим принципам можно добавить целесообразность использования только тех пробиотиков, которые соответствуют требованиям FAO/WHO, особенно по критериям безопасности [40]. Прогресс в знаниях микробной экологии гастроинтестинального тракта и механизмов действия пробиотиков увеличивает возможность введения новых пробиотиков. Таким образом, наблюдается уве-

личение интереса к применению этих продуктов в целях защиты здоровья человека, здоровья животных и окружающей среды. В отличие от других кормовых добавок, пробиотики обладают определенными отличительными свойствами. Пробиотики — это живые организмы, которые могут быть инактивированы в желудочно-кишечном тракте и могут взаимодействовать с генетикой животных-хозяев.

Комиссия Кодекса Алиментариус (CAC), первоначально созданная FAO и ВОЗ для разработки руководящих принципов безопасности пищевых продуктов, определила кормовую добавку в Кодексе практики надлежащего кормления животных — CAC/ RCP 54–2004 как «любой преднамеренно добавляемый ингредиент, обычно не употребляемый в качестве корма сам по себе, независимо от того, имеет ли он пищевую ценность или нет, что влияет на характеристики корма или продуктов животного происхождения» (CAC, 2004), который включает микроорганизмы, ферменты, регуляторы кислотности, микроэлементы и витамины. Таким образом, Кодекс практики надлежащего кормления животных является соответствующим кодексом CAC, которому следует следовать в качестве руководства по производству, переработке, хранению, транспортировке и распространению пробиотиков государствами-членами в дополнение к их национальному законодательству для регулирования пробиотиков. Пробиотики активно используются в качестве кормовых добавок для коррекции дисбиотических явлений у животных, восстановления индигенной микрофлоры животных, а также для улучшения различных производственных показателей. Дисбиоз кишечника — состояние, характеризующееся нарушением качественного и количественного состава кишечной микрофлоры в результате влияния многочисленных неблагоприятных экзогенных и эндогенных причин: заболеваний органов пищеварения с наличием воспаления и моторно-секреторных расстройств; перенесенных острых кишечных инфекций и инвазий; длительного приема лекарственных препаратов, влияющих на секрецию пищеварительных желез, моторику и регенерацию эпителия пищеварительного тракта, а также антибиотиков; неполноценных диет, приводящих к развитию гнилостной и бродильной диспепсии и другим расстройствам процессов пищеварения и всасывания; декомпенсированных заболеваний всех органов и систем.

В результате снижения колонизационной резистентности в отношении патогенной и условно-патогенной флоры создаются условия для нарушения кишечного слизистого барьера и проникновения бактерий за пределы кишечной стенки. При транслокации кишечных бактерий в патологический процесс вовлекаются различные органы-мишени. Так, при поступлении бактерий в лимфатические узлы возможно развитие мезаденитов и лимфаденитов брюшной полости. Транслокация бактерий в кровь приводит к циркуляции и накоплению в тканях бактериальных токсинов, активации гуморальных иммунных реакций, формированию перекрестной иммунологической реактивности и других патологических процессов, приводящих к появлению полиартралгий, реже реактивных артритов, миалгий, аллергических дерматозов, пищевой псевдоаллергии. Кроме того, при элиминации бактерий из организма могут поражаться почки и мочевыводящие пути с развитием острых и хронических пиелонефритов, мочекаменной болезни.

При длительном течении дисбиоз кишечника, особенно это касается избыточного бактериального роста

в тонкой кишке, увеличивает риск развития метаболических заболеваний печени и поражения внепеченочной билиарной системы, неспецифический реактивный гепатит, внутрипеченочный интралобулярный холестаз, печеночно-клеточная дисфункция, воспалительные процессы и дискинетические нарушения внепеченочного билиарного тракта [41]. Формирование метаболических заболеваний печени складывается из нескольких этапов. На первом этапе выявляются: избыточное поступление или синтез жирных кислот в гепатоците и нарушение их окисления; относительный или абсолютный дефицит апопротеинов; нарушение синтеза липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП), транспортирующих липиды из гепатоцита; накопление в гепатоците триглицеридов. Субстратом для синтеза триглицеридов в гепатоците являются жирные кислоты, глюкоза и алкоголь эндогенного и экзогенного происхождения. Экзогенными факторами риска развития стеатоза печени являются избыточное поступление в гепатоцит из кишечника продуктов гидролиза липидов (жирных кислот), глюкозы, фруктозы, галактозы; эндогенными — повышение концентрации и нарушение окисления жирных кислот в гепатоците, образующихся при липолизе периферического жира, который усиливается при дефиците или снижении тканевой чувствительности к инсулину, под влиянием кортизола, катехоламинов, дефицита инсулина, при беременности и других состояниях. В результате избыточной концентрации жирных кислот и нарушения глюконеогенеза происходит не только усиление синтеза триглицеридов, но и перегрузка гепатоцитов свободными жирными кислотами [42]. Кроме того, накопление липидов в гепатоците может быть обусловлено снижением продукции апопротеинов В, С1–С3, Е (дефицит аминокислот, нарушение их состава и др.) и синтеза ЛПОНП из-за дефицита липотропных факторов (инсулин, витамины и др.), блокадой ферментов, участвующих в их синтезе, снижением энергетического потенциала клетки и др. Трансформация стеатоза в стеатогепатит (второй этап) обусловлена: повышением продукции $\text{TNF-}\alpha$ жировой тканью, обладающего цитотоксическим эффектом; увеличением концентрации свободных жирных кислот, которые оказывают прямой повреждающий эффект на мембраны гепатоцитов и активирует цитохром P450–2E1 с повышением перекисного окисления липидов, накоплением реактивных форм кислорода (оксидативный стресс) и образованием избыточного количества высокотоксичных ксенобиотиков. При этом индукция цитохрома P450–2E1 является ключевым фактором трансформации стеатоза в стеатогепатит.

Существенное значение в трансформации стеатоза в стеатогепатит играет наличие избыточного бактериального роста в кишечнике. При этом основными факторами, способствующими развитию стеатогепатита, являются: эндотоксемия в результате поступления с портальной кровью микробов, бактериальных липополисахаридов и токсинов из кишечника, что приводит к активации клеток Купфера с избыточной продукцией провоспалительных цитокинов ($\text{TNF-}\alpha$ и др.), а также увеличение содержания алкоголя в кишечнике в результате брожительных процессов и поступление его в печень.

Под воздействием гепатотоксичных цитокинов, хемокинов, прооксидантов, эйкозаноидов, ацетальдегида, железа, продуктов перекисидации липидов, некрозов гепатоцитов и других факторов происходит активация стеллатных клеток и превращение их в миофибробласты, что является ведущим звеном в прогрессировании

стеатогепатита. В результате происходит пролиферация, хемотаксис данных клеток и избыточная продукция компонентов соединительной ткани в пространствах Диссе и перичеселлюлярно (фиброз).

Последствиями прогрессирования стеатогепатита является формирование фиброза печени (третий этап) в результате слияния жировых депозитов при разрыве гепатоцитов с образованием кист, поступления большого объема липидов из гепатоцитов в интерстициальное пространство с развитием воспалительной реакции и фиброза, механического и воспалительного повреждения печеночных вен и развития перивенулярного фиброза.

Конечным (четвертым) этапом патологического процесса является формирование цирроза печени, обусловленного обструкцией печеночных вен, ишемическими некрозами и коллабированием печеночных долек, формированием соединительнотканых септ [43]. Поскольку гепатопатии имеют мультифакторную природу, они достаточно широко распространены в животноводческих хозяйствах и наносят серьезный экономический ущерб, складывающийся из снижения продуктивности скота, рождения слабого, зачастую нежизнеспособного молодняка и ранней выбраковки животных [44].

Гепатоциты с признаками стеатоза самостоятельно могут продуцировать также прооксиданты, что обусловлено активацией CYP2E1- и CYP4A-зависимого окисления избытка жирных кислот, сопровождающегося повышенным образованием реактивных форм кислорода и формированием пула дикарбоксильных кислот, служащих субстратом для β -окисления [45]. Таким образом, воспаление становится дополнительным источником прооксидантов в печени, что активирует каскад реакций, приводящих к формированию стеатогепатита. Взаимодействие окислительного стресса и цитокинов влечет нарушение функционирования звездчатых клеток, изменение матрикса приводит к нарушению равновесия «фиброгенез — фибролиз» с активацией фиброгенеза [46]. Из этого следует, что продукты перекисного окисления липидов, некроз гепатоцитов, провоспалительные цитокины $\text{TNF-}\alpha$, интерлейкин 6 служат активаторами стеллатных клеток. Их стимуляция сопровождается избыточной продукцией компонентов соединительной ткани с развитием перисинусоидального фиброза, а при длительно текущем процессе — цирроза печени. Влияние на механизмы патогенеза возможно через функциональные продукты, обладающие гепатотропным действием, которые независимо от механизма действия повышают функциональную способность клеток печени к синтезу, дезинтоксикации и выведению разных биологических продуктов, поддерживают устойчивость гепатоцитов к разным патогенным воздействиям [47]. В настоящее время нет утвержденной терминологии, классификации гепатопротекторов и алгоритма их выбора, в некоторых странах они нередко используются в качестве биологически активных кормовых добавок. Наиболее часто гепатопротекторы подразделяют на группы в зависимости от химической природы — растительного (флавоноиды расторопши пятнистой, экстракты из листьев артишока, дымянки лекарственной, корня солодки) и животного (гидролизат экстракта печени животных) происхождения, аминокислоты и их производные (метионин, аденозин, орнитин, аспарат и другие), витамины и витаминоподобные препараты, эссенциальные фосфолипиды (ЭФЛ), производные дезоксихолевой кислоты (урсо- и хенодезоксихолевая кислоты),

синтетические средства (синтетический дисахарид лактозы, бетаин цитрат). Гепатотропные препараты в целом имеют единую направленность, оказывают прямое или опосредованное влияние на все патогенетические этапы повреждения печеночной ткани и приводят к сходным клиническим эффектам [48].

Коррекция метаболических нарушений в печени, ассоциированных с дисбактериозом кишечника, включает в себя воздействие как на печеночные, так и на кишечные звенья патогенеза. Воздействие на кишечные звенья патогенеза предусматривает коррекцию состояния, приведшего к развитию дисбактериоза кишечника, нормализацию состава кишечного биоценоза, а также процессов пищеварения и всасывания. С целью восстановления нормального состава кишечной микрофлоры рекомендуются функциональные продукты. Ведущая роль в нормализации состава кишечной микрофлоры принадлежит пробиотикам, препаратам или функциональным продуктам, содержащим живые штаммы нормальной индигенной микрофлоры. По данным литературы, гепатопротективное действие пробиотиков, содержащих бифидо- и лактобактерии, обусловлено снижением pH в толстой кишке за счет ферментации полисахаридов с образованием жирных кислот. При низких значениях pH подавляется бактериальная деградация первичных желчных кислот (холевой и дезоксихолевой), что ведет к изменению их кишечно-печеночной циркуляции и подавлению синтеза желчных кислот в печени; микрофлора желудочно-кишечного тракта, в частности сапрофитная, препятствует абсорбции холестерина из пищеварительного тракта; бифидобактерии уменьшают выход холестерина из печеночных клеток за счет ингибирования активности HMG-CoA-редуктазы, участвующей в синтезе этого стерина из предшественников; лактобациллы за счет выделения большого количества молочной кислоты и снижения pH среды деколонизируют желчные кислоты, которые при кислых значениях pH связывают холестерин; при кислой реакции среды в кишечнике увеличивается осмотическое давление, обусловленное метаболитами бифидо- и лактобактерий, (в том числе лизоцима), повышается удержание ионов аммония, миграция аммиака из крови в кишку и его ионизация, т.е. уменьшение токсических веществ; бифидо- и лактобактерии трансформируют экзо- и эндотоксины. Образуются соединения, не абсорбирующиеся в кишечнике.

Пробиотические продукты также снижают уровень холестерина в сыворотке крови, так как они способны ассимилировать холестерин и препятствуют его всасыванию из кишечника. Кроме того, пробиотические микроорганизмы способны вырабатывать обширный спектр ферментов и коферментов, витаминов и провитаминов, которые в совокупности с основными продуктами метаболизма оказывают биологически активное действие на организм хозяина и способствуют повышению естественной резистентности.

Назначение пробиотических функциональных добавок для животных при патологиях печени позволяет

уменьшить степень эндогенной интоксикации, уменьшая образование токсических эндогенных соединений, в том числе и солей желчных кислот.

Пробиотическое воздействие, реализовываясь в кишечнике, направлено не только на коррекцию сдвигов в микробиоценозе желудочно-кишечного тракта, но и в определенном смысле на поддержание гомеостаза организма в целом.

Выводы

В современных условиях пробиотические кормовые добавки для животных служат важным и необходимым инструментом защиты организма животного, в первую очередь от дисбактериозов, возникающих как следствие нерациональной антибиотикотерапии, перенесенных кишечных заболеваний, длительного применения противовоспалительных препаратов, цитотоксической терапии, неправильного кормления и транспортных стрессов, а также реальным функциональным продуктом, повышающим резистентность организма животного к инфекционным болезням, что коррелирует с основными задачами стратегии антибиотикорезистентности страны.

В настоящее время в Российской Федерации официального перечня микроорганизмов, разрешенных для использования в составе пробиотиков, нет, тогда как в США и в Европе он существует. За последние 30 лет в стране зарегистрировано более 30 наименований пробиотических продуктов отечественного производства, зарегистрированных и как лекарственные средства для ветеринарного применения, и как кормовые добавки. Предпочтительным критерием использования пробиотических продуктов является их использование в ситуации, где их эффект очевиден, особенно при неоптимальных условиях содержания животных. Наиболее привлекательно то, что пробиотические кормовые добавки зачастую дешевле своих лекарственных аналогов. Однако до настоящего времени так и не изучено, какое минимальное количество пробиотика необходимо дать для достижения эффекта колонизации кишечника нормофлорой и поэтому в корм животным дается заведомо большее количество пробиотической кормовой добавки в соответствии с инструкцией по применению. В настоящее время пределы достаточности определяются лабораторными исследованиями для каждой особи индивидуально.

Вместе с тем, в отечественном животноводстве по-прежнему используют большое количество пробиотических кормовых добавок, которые не хуже своих лекарственных аналогов справляются с вопросами нормализации микробиоты кишечника жвачных, а также выступают как фактор, значительно улучшающий гастро-билиарную рециркуляцию, увеличивающий конверсию корма и качественные показатели молока и мяса. Роль пробиотических кормовых добавок научно доказана, остается вопрос о создании универсальных вариантов и комбинаций для более широкого позитивного спектра воздействия на органы и системы организма животного.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chattopadhyay M.K., 2014; Ardolino M., 2014; Done H.Y., 2015; Thevenot P.T., 2014; Sun Z., 2017.
2. O'Neill J. The Review on antimicrobial resistance. Tackling a crisis for the health and wealth of nations. December 2014. Available from: <http://amr-review.org/>.
3. The fifth ESVAC report, 2014.

4. EFSA and ECDC. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2015.

5. Fernández L., Hancock R. E. W. Adaptive and mutational resistance: role of porins and efflux pumps in drug resistance // Clin Microbiol Rev. — 2012. — Vol. 25. — No. 4. — P. 661–681.

6. Abebe E., Tegegne B. and Tibebe S. A Review on molecular mechanisms of bacterial resistance to antibiotics // European

Journal of Applied Sciences. — 2016. — Vol. 8. — No. 5. — P. 301–310.

7. Kapoor G., Saigal S., Elongavan A. Action and resistance mechanisms of antibiotics: A guide for clinicians // *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* — 2017. — Vol. 33. — Issue 3. — P. 300–3056, 2.

8. Munita J. M., Cesar A. Mechanisms of antibiotic resistance // *Microbiol Spectr.* — 2016. — Vol. 4. — No. 2. — P. 10–48.

9. Von Wintersdorff et al. *Front Microbiol.* 2016. Feb 19. No. 7. P. 173.

10. Данилов А.И., Козлов Р.С., Козлов С.Н., Дехнич А.В. Практика ведения пациентов с инфекционным эндокардитом в Российской Федерации. Антибиотики и химиотерапия 2017;1-2:30-4. [Danilov A.I., Kozlov R.S., Kozlov S.N., Dekhnich A.V. Management of patients with infectious endocarditis in the Russian Federation. *Antibiotics and chemotherapy* 2017; 1-2: 30-4 (In Russ)].

11. Субботин В.В., Данилевская Н.В. Антибактериальная терапия в ветеринарной практике. *VetPharma* 2011;1:38-42. [Subbotin V.V., Danilevskaya N.V. Antibacterial therapy in veterinary practice. *VetPharma* 2011;1:38-42. (In Russ)].

12. Кудмагамбетов И.Р., Сарсенбаева С.С., Рамазанова Ш.Х., Есимова Н.К. Современные подходы к контролю и сдерживанию антибиотикорезистентности в мире. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований 2015;9-1:54-9. [Kudmagambetov I.R., Sarsenbaeva S.S., Ramazanova S.H., Yesimova N.K. Modern approaches to control and deter antibiotic resistance in the world. *International Journal of Applied and Basic Research* 2015; 9-1: 54-9. (In Russ)].

13. Акимкин В.Г., Дарбеева О.С., Колков В.Ф. Бактериофаги: исторические и современные аспекты их применения: опыт и перспективы. Клиническая практика 2010;4(4):48-54 [Akimkin V.G., Darbeeva O.S., Kolkov V.F. Bacteriophages: historical and modern aspects of their application: experience and prospects. *Clinical practice* 2010; 4 (4): 48-54. (In Russ)].

14. Дисбиоз кишечника. Руководство по диагностике и лечению / под редакцией Е.И. Ткаченко, А.Н. Суворова. — СПб.: СпецЛит, 2007. — 238 с.2. [Intestinal dysbiosis. Manual on diagnosis and treatment/edited by E.I. Tkachenko, A.N. Suvorov. - St. Petersburg: SpetsLit, 2007. — The 238th page 2. (In Russ)].

15. Ткаченко Е.И., Успенский Ю.П. Питание, микробиоценоз и интеллект человека. — СПб.: СпецЛит, 2006. — 590 с.; Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 1. — М.: Грантъ, 1988. — С. 246–285. [E.I. Tkachenko, Yu.P. Uspensky. Food, microbiocenosis and intelligence of the person. — SPb.: SpetsLit, 2006. — 590 pages; B.A. Shenderov. Medical microbic ecology and functional food. T. 1. — M.: Grant', 1988. — Page 246-285. (In Russ)].

16. Fuller R., Gibson G. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health // *Clin. Microbial. Infect.* — 1998; 4: 477–480.

17. Hickson M. Probiotics in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea and *Clostridium difficile* infection // *Therap. Adv. Gastroenterol.* — 2011; 4 (3): 185–197.

18. Vanbelle M., Teller E., Focant M. (1990). Probiotics in animal nutrition: a review. *Arch. Tierernahr.* 40 (7), 543–567;2].

19. Кременчущий Г.Н., Рыженко С.А., Волянский А.Ю., Молчанов Р.Н., Чуйко В.И. А-бактерин в лечении и профилактике гнойно-воспалительных процессов. Днепрпетровск: Пороги, 2000. — 150 с. [Kremenchutsky G.N., Ryzenko S.A., Volyansky A.Yu., Molchanov R.N., Chuiko V.I. A-bacterin in the treatment and prevention of purulent and inflammatory processes. Dnepropetrovsk: Thresholds, 2000. — 150 s1 (In Russ)].

20. Miller M.B. and B.L. Bassler. 2001. Quorum sensing in bacteria. *Annu Rev Microbiol.* 55:165–199.

21. Hughes, D.T. & Sperandio, V. 2008. Inter-kingdom signalling: communication between bacteria and their hosts. *Nature Reviews in Microbiology*, 6(2): 111–120.

22. Medellin-Penna, M.J., Wang, H.Jonson, R. Anand S. and Griffiths M.W., 2007. Probiotics affect virulence-related gene expression in *Escherichia coli* O157:H7. *Appl. environ. Microbiol.*, 73:4259-4267.

23. Shrago, A., Chassy, B. & Dobrogosz, W. 1986. Conjugal plasmid transfer (pAM beta 1) in *Lactobacillus plantarum*. *Applied and Environmental Microbiology*, 52(3): 574–576.

24. Mountzouris, K., Tsitsikos, P., Palamidi, I., Arvaniti, A., Mohnl, M., Schatzmayr, G. & Fegeros, K. 2010. Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. *Poultry Science*, 89(1): 58–67.

25. Daskiran, M., Onol, A. G., Cengiz, O., Unsal, H., Turkyilmaz, S., Tatli, O. & Sevim, O. 2012. Influence of dietary probiotic inclusion on growth performance, blood parameters, and intestinal

microflora of male broiler chickens exposed to posthatch holding time. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(3): 612–622.

26. Biloni A., Quintana C., Menconi A., Kallapura G., Latorre J., Pixley C., Layton S., Dalmagro M., Hernandez-Velasco, X. & Wolfenden, A. 2013. Evaluation of effects of EarlyBird associated with FloraMax-B11 on *Salmonella* Enteritidis, intestinal morphology, and performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 92(9): 2337–234

27. Flórez, A.B., Ammor, M.S., Álvarez-Martín, P., Margolles, A. & Mayo, B. 2006. Molecular analysis of tet (W) gene-mediated tetracycline resistance in dominant intestinal *Bifidobacterium* species from healthy humans. *Applied and Environmental Microbiology*, 72(11): 7377–7379.

28. Gueimonde, M., Sánchez, B., de los Reyes-Gavilán, C.G. & Margolles, A. 2013. Antibiotic resistance in probiotic bacteria. *Frontiers in Microbiology*, 4(202): 1–6.

29. Mullany, P., Wilks, M., Lamb, I., Clayton, C., Wren, B. & Tabaqchali, S. 1990. Genetic analysis of a tetracycline resistance element from *Clostridium difficile* and its conjugal transfer to and from *Bacillus subtilis*. *Journal of General Microbiology*, 136(7): 1343–1349.

30. Monod, M., DeNoya, C. & Dubnau, D. 1986. Sequence and properties of pIM13, a macrolide-lincosamide-streptogramin B resistance plasmid from *Bacillus subtilis*. *Journal of Bacteriology*, 167(1): 138–147.

31. Gryczan, T., Israeli-Reches, M., Del Bue, M. & Dubnau, D. 1984. DNA sequence and regulation of ermD, a macrolide-lincosamide-streptogramin B resistance element from *Bacillus licheniformis*. *Molecular and General Genetics*, 194(3): 349–356.

32. Carattoli A. Resistance plasmid families in Enterobacteriaceae // *Antimicrob. Agents. Chemother.* 2009. Vol. 53. № 6. P. 2227–2238.

33. Супотницкий М.В. Механизмы развития резистентности к антибиотикам у бактерий // *Биопрепараты*. 2011. Т. 42. № 2. С. 4–44 [Supotnitsky M.V. Mechanisms for the development of antibiotic resistance in bacteria//*Biologics*. 2011. Т. 42. № 2. Page 4-44 (InRuss)].

34. Probiotics in food: Health and nutritional properties and guidelines for evaluation. FAO Food and Nutrition. 2006. Paper 85.

35. Sanders M.E., Akkermans L.M., Haller D. et al. Safety assessment of probiotics for human use // *Gut Microbes*. 2010. Vol. 1. № 3. P. 164–185.

36. De Vrese M., Winkler P., Rautenberg P. et al. Effect of *Lactobacillus gasseri* PA 16/8, *Bifidobacterium longum* SP 07/3, *B. bifidum* MF 20/5 on common cold episodes: a double blind, randomized, controlled trial // *Clin. Nutr.* 2005. Vol. 24. № 4. P. 481–491.

37. Winkler P., de Vrese M., Laue Ch. et al. Effect of a dietary supplement containing probiotic bacteria plus vitamins and minerals on common cold infections and cellular immune parameters // *Int. J. Clin. Pharmacol. Ther.* 2005. Vol. 43. № 7. P. 318–326.

38. Yamamoto T., Kishida Y., Ishida T. et al. Effect of lactic acid bacteria on intestinally decomposed substance producing bacteria of human source // *Basics and Clinics*. 1986. Vol. 20. № 14. P. 123.

39. Калюжин О.В. Пробиотики как современные средства укрепления противинфекционной иммунной защиты: миф или реальность? // *Русский медицинский журнал*. 2012. № 28. С. 1395–1401. [Kalyuzhin O.V. Probiotics as modern means of strengthening anti-infectious immune defenses: myth or reality? // *Russian Medical Journal*. 2012. № 28. Page 1395–1401. (InRuss)].

40. Wang H.H., Schaffner D.W. Antibiotic resistance: how much do we know and where do we go from here? // *Appl. Environ. Microbiol.* 2011. Vol. 77. № 20. P. 7093–7095.

41. Wigg A.J., Robert – Thompson J. G., Dymock R.B. The role small intestinal bacterial overgrowth, intestinal permeability, endotoxaemia and tumor necrosis factor – alpha in a pathogenesis of nonalcoholic steatohepatitis. // *Gut.* – 2001. – Vol. 48. – P. 206 – 211.

42. Rose S. *Gastrointestinal and Hepatobiliary pathophysiology*. Fence Greek Publishing, LLC, Madison. 1998. 475 p.

43. Яковенко Э.П., Иванов А.Н., Яковенко А.В. и др. Метаболические заболевания печени как системные проявления дисбактериоза кишечника. Роль пробиотиков в нормализации кишечной микрофлоры// Регулярные выпуски «РМЖ» Русский медицинский журнал №6 от.2008 стр.396. [Yakovenko E.P., Ivanov A.N., Yakovenko A.V. et al. Metabolic liver diseases as systemic manifestations of intestinal dysbacteriosis. The Role of Probiotics in the Normalization of Intestinal Microflora// *Regular Issues of "RMW" Russian Medical Journal* No. 6 of October 2008 p.396. (In Russ)].

44. Мищенко В.А., Яременко Н.А., Павлов Д.К. Основные

причины выбытия высокопродуктивных коров // Ветеринария. – 2004. – № 10. – С. 15–17. [Mishchenko V.A., Yaremenko N.A., Pavlov D.K. The main reasons for the attrition of highly productive cows // Veterinary. – 2004. – № 10. – S. 15–17. (In Russ)].

45. Tilg H., Diehl A. Cytokines in alcoholic and nonalcoholic steatohepatitis. N Engl J Med 2000; 343 (20): 1467–1476.; Solga S.F., Diehl A. Non-alcoholic fatty liver disease: lumen-liver interactions and possible role for probiotics. J Hepatol 2003; 38: 681–687.

46. Буеверов А.О., Богомолов П.О., Маевская М.В. Патогенетическое лечение неалкогольного стеатогепатита: обоснование, эффективность, безопасность. Тер архив 2007; 8: 88–92. [Bueverov A.O., Bogomolov P.O., Mayevskaya M.V. Pathogenetic treatment of non-alcoholic steatohepatitis: rationale, effectiveness, safety. Ter archive 2007; 8: 88–92. (In Russ)].

47. Loria P., Lonardo A., Carulli L., Verrone A.M., Ricchi M., Lombardini S., Rudilosso A., Ballestri S., Carulli N. Review article: the metabolic syndrome and non-alcoholic fatty liver disease.

Aliment Pharmacol Ther 2005; 22 (Suppl 2): 31–36.

48. Панина Т.В. Применение пробиотика – гепатопротектора «Гепопро» при токсических поражениях печени у собак. // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук., 2009. [Panina T.V. In Application of a probiotic – a hepatoprotector “Gepopro” in toxic pathologies of a liver on dogs. // the Thesis for a degree of the candidate of veterinary sciences., 2009. (In Russ)].

49. Рисунки, используемые в статье взяты из издания «Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии под редакцией Л.С. Страчунского, Ю.Б. Белоусова, С.Н. Козлова. Механизмы резистентности микроорганизмов» (Сидоренко С.Б.) Москва, 2002 © 2000–2007 НИИХ СГМА [The drawings used in article are taken from the edition “Practical guidance on anti-infectious chemotherapy under L.S. Strachunsky, Y.B. Belousov, S.N. Kozlova. Mechanisms of resistance of microorganisms” (S.V. Sidorenko) Moscow, 2002 © 2000–2007 NIIH SGMA (In Russ)].

ОБ АВТОРАХ:

Севастьянова Татьяна Владимировна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры фармакологии и общей патологии
Уша Борис Вениаминович, академик Российской академии наук, доктор ветеринарных наук, профессор, директор

ABOUT THE AUTHORS:

Sevastyanova Tatyana Vladimirovna, Candidate Veterinary Science, Associate Professor of the Department of Pharmacology and General Pathology
Usha Boris Veniaminovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В России отмечено падение объемов продаж ветпрепаратов

С января по октябрь 2021 года объемы розничных продаж ветеринарных препаратов в России упали на 6,3% по сравнению с таким же периодом 2020-го. Об этом сообщает «Ветеринария и жизнь» со ссылкой на отчет аналитической компании RNC Pharma.

За указанный период объем розничного коммерческого рынка ветеринарных препаратов в России составил 18,5 млрд руб. (в розничных ценах, включая НДС). Относительно января – октября 2020 года аналитики зафиксировали падение на 6,3%. Речь о розничных продажах в минимальных единицах дозирования (МЕД).

Если сравнивать состояние рынка ветпрепаратов в октябре 2021 года и октябре 2020-го, то объемы продаж в рублях сократились на 0,1% по сравнению с прошлым годом, а реализация в МЕД упала на 8,7%.

Аналитики прослеживают влияние второй волны коронавирусной инфекции, которое в т. ч. спровоцировало в прошлом году рост спроса на отдельные позиции ветеринарных препаратов. По их данным, на рынке развивается стандартная картина, характерная для осенне-зимнего сезона: продажи ветеринарных лекарственных средств к концу года сокращаются. Особенно это заметно на фоне весеннего и осеннего пика спроса.



Научные проекты по модернизации агробиосектора представили молодые ученые в рамках Школы ключевых исследователей (МПИ) НОЦ Юга России

В ДГТУ завершена образовательная программа по развитию профессиональных навыков и карьерных возможностей молодых ученых – Школа ключевых исследователей (МПИ) НОЦ Юга России, сообщил официальный сайт университета. В рамках образовательной программы команды ученых из Ростовской и Волгоградской областей, Краснодарского края представили разработки по направлениям биозащиты сельхозкультур, производства экологически чистой продукции, органического земледелия, 3D-биопринтинга искусственных животных тканей, безопасности воды.

Несколько проектов представил ДГТУ. В их числе «Разработка портативного устройства мониторинга почв “Мобильный агрохимик”» – для проведения агрохимического анализа состава почвы на такие показатели, как кислотность, содержание первичных и вторичных минералов, органических веществ. Также это «Система поддержки принятия решений для биологической защиты растений», – она будет анализировать состав почвы и предиктивно определять норму, состав и время внесения удобрений. Этот комплекс позволит аграриям снизить риски гибели посевов до минимума и получать лучший урожай.

«Разработка технологии производства гибридных культивируемых мясных продуктов» – создание экономически выгодной технологии производства гибридных культивируемых мясных продуктов с целью преодоления недостатка продовольствия в мире. Она позволит создавать безопасное для здоровья человека, выгодное в производстве «мясо в пробирке».

ВЛИЯНИЕ БАЦЕЛЛ-М НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА И МАСТИТА И ОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО АНТИБИОТИКОВ В МОЛОКЕ

Коба И.С., Наврушоева Г.Ш., Горбатова Х.С., Белкина Ю.С.

ФГБОУ ВО «МГАВМиБ» — МВА им. К.И.Скрябина, Москва

Введение

Применение антибиотиков в современном животноводстве является нормой в подходе к лечению различных заболеваний у сельскохозяйственных животных. И каждый практикующий ветеринарный специалист прекрасно понимает, что антибиотики длительно циркулируют в организме животных и остаточные их количества находятся в продуктах животного происхождения (в молоке, яйцах, мясе). Поступление малых доз антибиотиков в организм человека с продуктами питания стимулирует рост устойчивости микрофлоры к антибактериальным препаратам.

Также на фоне применения антибиотиков, искусственных стимуляторов роста возникают нарушения обмена веществ, патология печени, почек, репродуктивных органов, формируются иммунодефициты, что снижает эффективность вакцинаций, приводит к нарушениям воспроизводства и снижению продуктивности животных.

Молоко является одним из наиболее ценных продуктов отрасли животноводства. Поэтому повышение продуктивности коров и улучшение качества молока, а также поддержание молочной железы коров в здоровом состоянии является одной из основных задач развития молочного скотоводства.

Известно, что профилактировать болезнь легче и дешевле, нежели потом лечить. Над темой профилактики довольно распространенных в молочном скотоводстве болезней — послеродовых эндометритов, маститов, в последние годы очень плотно работают ученые из различных регионов нашей страны. Опираясь на основные законы природы, ученым удалось составить схему биопрофилактики этих заболеваний с использованием живых полезных микроорганизмов.

Пробиотические добавки позволяют улучшить процессы пищеварения, обмен веществ, повысить продуктивность животных и экономические результаты производства, добиться экологической безопасности продуктов.

В связи с актуальностью вопроса учеными и сотрудниками нашей академии проведена оценка влияния пробиотической кормовой добавки Бацелл-М (ООО «Биотехагро», Россия) на остаточное количество антибиотиков в молоке и эффективность применения внутрихозяйственных схем профилактики и лечения эндометрита и мастита у коров.

Бацелл-М состоит из микробной массы живых бактерий *Bacillus subtilis* 945 (B-5225), *Lactobacillus paracasei* (B-2347), *Enterococcus faecium* M-3185 (B-3491) и их метаболитов, а также вспомогательных веществ — шрота подсолнечного и мела кормового.

Для проведения эксперимента было сформировано 4 группы: 2 опытные и 2 контрольные группы коров по 15 голов в каждой группе. Коровам 1-й и 2-й опытных групп скармливали добавку Бацелл-М в дородовом периоде 30 дней и 30 дней после отела в дозе 60 г и 100 г на голову в день соответственно.

В контрольных группах Бацелл-М не применялся. При заболевании животных использовались одинаковые антибиотические препараты и схемы лечения, как в контрольных, так и в опытных группах. Регистрировали наличие и длительность фиксации антибиотических препаратов в молоке коров всех

групп с использованием тестов на определение антибиотиков в молоке, а также определяли терапевтическую эффективность лечения животных, учитывали надой молока. Как в опытных, так и в контрольных группах ежедекадно проводилось исследование молока на следующие показатели: доля жира, %; массовая доля белка, %; плотность, кг/м³; СОМО; соматические клетки, тыс./см³; среднесуточные надой.

Результаты

Анализируя полученные результаты, мы отмечаем, что применение Бацелл-М в сухостойном периоде в дозе 100 г головы в день позволяет сократить количество задержаний последа у опытных коров на 6,7%, субинволюцию матки — на 13,3% по сравнению с контролем. Использование пробиотической добавки в дозе 60 г позволило профилактировать субинволюцию у 86,7% отелившихся коров. Задержание последа регистрировали у 13,3% животных, как и в контрольной группе (табл. 1).

Животных с послеродовым заживанием (в период наблюдения после отела) в обеих опытных группах не было зарегистрировано, в то время как данную патологию отмечали в контрольных группах у 6,6% и 13,3% коров соответственно. Заболеваемость коров острым эндометритом в обеих опытных группах диагностировалась у 20% коров, что ниже на 6,6% по сравнению с контрольными группами.

Курс применения пробиотической кормовой добавки Бацелл-М позволил сократить заболеваемость маститом опытных коров на 13,3 и 26,7% соответственно.

Таким образом, мы можем сделать вывод о благотворном влиянии пробиотической добавки Бацелл-М на организм глубокоостельных коров; применение данного средства существенно профилактирует заболеваемость коров акушерско-гинекологическими заболеваниями.

Одной из задач, стоявшей перед нами, было определение длительности периода обнаружения остаточного количества антибиотика в молоке при сочетанном применении Бацелл-М с антибиотиками.

Установление продолжительности фиксации остаточного количества антибиотика в молоке проводили с использованием экспресс-теста 4sensor (Форсенсор), который позволяет одновременно выявлять присутствие молекул антибиотиков: β-лактама, тетрациклина, стрептомицина и левомицетина и др. в пробе молока. Исследования молока проводилось через 12 часов после последнего применения антибиотика животным, с интервалом в 12 часов, до получения отрицательного результата.

Для этого исследовалось молоко заболевших коров всех 4 групп, к которым были применены общехозяйственные схемы лечения акушерско-гинекологических патологий в послеотельный период.

Таблица 1. Профилактический эффект акушерско-гинекологических заболеваний при использовании Бацелл-М в дозе 60 г и 100 г на животное

Группы n = 15	Профилактический эффект				
	задержания последа, %	послеродового заживания, %	субинволюции матки, %	эндометрита, %	мастит, %
Контроль	86,7	86,7	80	73,4	73,4
Опыт 100 г	86,7	100	86,7	80	86,7
Контроль	86,7	93,4	73,4	73,4	66,7
Опыт 60 г	93,4	100	86,7	80	93,4

Таблица 2. Продолжительность периода регистрации антибиотика в молоке при применении пробиотической кормовой добавки Бацелл-М

Группы	Средняя продолжительность периода регистрации антибиотика в молоке, ч
Контроль	39,9
Опыт 60 г	20,3
Контроль	39,9
Опыт 100 г	20,3

Таблица 3. Качество и количество молозива после применения пробиотической кормовой добавки Бацелл-М в дозах 60 и 100 г на корову

Примечание	Плотность молозива, г/см ³	Количество молозива, л
Контроль	50±1,423	6,429±0,638
Опытная 60 г	53,571±2,186	5,667±0,747
Контроль	50,4±1,286	6,539±0,471
Опытная 100 г	53,776±1,435	5,857±0,421

Таблица 4. Показатели качества и количества молока на 10-й и 20-й дни лактации

Группы	Массовая доля жира %	Массовая доля белка, %	Плотность, кг/м ³	СОМО	Соматические клетки, тыс./см ³	Электропроводность	Удой/сут, л	Удой/сут в пересчете на базисную жирность и белок, л	+/- к контролю, л
Показатели качества и количества молока на 10-й день лактации									
Контроль	2,931±0,562	3,425±0,045	1,031±0,001	8,887±0,136	602,71±181,461	9,038±0,107	35,054±1,642	35,8	—
Опытная 60 г	4,352±0,807	3,474±0,038	1,03±0,001	9,099±0,211	253,7±14,3	8,925±0,103	32,846±1,494	39,76	+3,96
Контроль	2,741±0,487	3,598±0,039	1,031±0,001	9,183±0,174	589,2±137,2	8,987±0,217	35,423±1,845	36,49	—
Опытная 100 г	4,426±0,617	3,483±0,038	1,03±0,001	9,871±0,314	263,5±17,24	8,815±0,243	32,974±2,514	40,28	+3,79
Показатели качества и количества молока на 20-й день лактации									
Контроль	2,093±0,298	3,416±0,031	1,032±0,01	8,877±0,11	403,665±71,031	9,073±0,069	38,646±1,296	35,3	—
Опытная 60 г	2,95±0,641	3,395±0,035	1,031±0,001	8,781±0,161	356±61,062	8,95±0,119	39,864±1,302	40,58	+5,28
Контроль	2,153±0,384	3,424±0,036	1,031±0,02	8,864±0,21	413,5±11,354	8,868±1,254	38,247±1,658	35,29	—
Опытная 100 г	2,97±0,539	3,412±0,032	1,031±0,001	8,742±0,237	265,2±21,425	8,74±1,758	39,942±1,475	40,89	+5,6

Формула пересчета молока к базису по жирности 3,4% и белку 3%:

молоко базисной жирности 3,4% = (% жира · 0,4 + % белка · 0,6) / 3,16 · масса молока (кг)

В результате исследования нами установлено, что при применении на дойных коровах антибиотика Лексофлон, который вводили согласно инструкции внутримышечно в дозе 1,0 мл на 30 кг массы животного (5,0 мг левофлоксацина на 1 кг массы тела), ежедневно в течение 3–5 дней, молоко можно использовать для пищевых целей не ранее чем через 96 часов после последнего применения препарата. Его регистрация в молоке прекращалась в контрольных группах через 39,9 часа, а в опытных — через 20,3 часа (табл. 2).

Таким образом, мы отмечаем, что у животных, которым применяли пробиотическую добавку Бацелл-М, регистрация антибиотика в молоке прекращалась на 19,6 ч раньше по сравнению с контрольной группой.

Как в опытных, так и в контрольных группах ежедневно проводилось исследование молока на следующие показатели: доля жира, %; массовая доля белка, %; плотность, кг/м³; СОМО; соматические клетки, тыс./см³; среднесуточные надой.

Были определены плотность и количество молозива. В результате отмечено, что плотность молозива в опытных группах была выше на 3,57 г/см³ и 3,37 г/см³ соответственно, в то время как количество уменьшилось на 0,762 л и на 0,682 л (табл. 3).

Показатели качества и количества молока на 10-й и 20-й дни лактации сведены в таблицу 4.

Заключение

1. Установлено, что применение пробиотической кормовой добавки Бацелл-М в дозе 100 г на голову по вышеописанной схеме профилактирует заболеваемость коров акушерско-гинекологической патологии. Количество задержаний последа сокращается на 6,7%, субинволюция матки — на 13,3% по сравнению с контрольной группой. Животных с послеродовым заживанием (в период наблюдения после отела) в обеих опытных группах не регистрировали, а в контрольных группах данную патологию диагностировали у 6,6% и 13,3% коров соответственно. Заболеваемость коров острым эндометритом в опытных группах против контрольных сократилась на 6,6%. Заболеваемость маститом в контрольных группах составляла 26,6%

и 33,3 %, а применение пробиотической кормовой добавки Бацелл-М позволило в опытных группах сократить заболеваемость на 13,3% и 26,7% соответственно.

2. Использование пробиотического средства Бацелл-М сокращает период регистрации в молоке антибактериального препарата на 19,6 ч или на 49,1% периода регистрации антибиотика в молоке коров, не употребляющих в рационе данный пробиотик.

3. Использование пробиотической добавки Бацелл-М в дозе 60 г на голову позволило к 20-му дню лактации увеличить жирность молока до 2,95±0,641%, что на 0,86% выше, чем в контрольной группе, а также снизить количество соматических клеток в молоке на 47 тыс./см³ относительно контрольной группы.

4. Использование пробиотической добавки Бацелл-М в дозе 100 г на голову позволило к 20-му дню лактации увеличить жирность молока до 2,97±0,539%, а также снизить количество соматических клеток на 148,3 тыс./см³.

5. Среднесуточный надой молока от коров, потреблявших пробиотическую кормовую добавку Бацелл-М в дозе 60 и 100 г/гол., в пересчете на базисную жирность и белок за тридцать дней первого месяца лактации в среднем превышал среднесуточный надой контрольных коров на 4,62 л/гол./сут и 4,7 л/гол./сут соответственно.

6. Прибыль от реализации дополнительно надоенного и не утилизированного по причине антибиотиков молока коров опытных групп, потреблявших Бацелл-М по 60 г/гол./сут и 100 г/гол./сут, составила соответственно 4014,9 руб./гол. и 3716,7 руб./гол. за первый месяц лактации, и это без учета экономической выгоды от сокращения заболеваемости опытных коров акушерско-гинекологическими болезнями.

7. Рубль, направленный на приобретение пробиотика «Бацелл-М» возвратился на опытных животных потреблявших 60 г/гол./сут препарат — 8,2 руб., на опытных животных, потреблявших 100 г/гол./сут, — 5,02 рубля. Коэффициент возврата инвестиций (1:8,2) и (1:5,02) соответственно.



Биотехагро

8(800)550-25-44
bion_kuban@mail.ru
биотехагро.рф

УДК 636.5.084

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-20-23>

Оригинальное исследование/Original research

Дежаткина С.В.,
Феоктистова Н.А.,
Панкратова Е.В.,
Проворова Н.А.,
Салмина Е.С.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», 432017, г. Ульяновск, Бульвар Новый Венец, д. 1
E-mail: dsw1710@yandex.ru

Ключевые слова: кормовая добавка, цеолит, аминокислоты, индейка, живая масса, рацион

Для цитирования: Дежаткина С.В., Феоктистова Н.А., Панкратова Е.В., Проворова Н.А., Салмина Е.С. Биодобавки на основе модифицированного и обогащенного аминокислотами цеолита при выращивании молодняк индеек. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 20–23.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-20-23>

Конфликт интересов отсутствует

Svetlana V. Dezhatkina,
Natalya A. Feoktistova,
Elena V. Pankratova,
Natalya A. Provorova,
Ekaterina S. Salmina

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 432017, Ulyanovsk, Novy Venets Boulevard, 1

Key words: feed additive, zeolite, amino acids, turkey, live weight, diet

For citation: Dezhatkina S.V., Feoktistova N.A., Pankratova E.V., Provorova N.A., Salmina E.S. Dietary supplements based on modified and enriched with amino acids zeolite in the cultivation of young turkeys. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 20–23. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-20-23>

There is no conflict of interests

Биодобавки на основе модифицированного и обогащенного аминокислотами цеолита при выращивании молодняк индеек

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Современные кроссы индеек обладают генетически обусловленной высокой скоростью роста. Эти сельскохозяйственные птицы очень чувствительны даже к незначительным колебаниям в их рационе, восприимчивы к дефициту аминокислот, протеина, минеральных элементов и витаминов, что может способствовать снижению их продуктивности, развитию патологических процессов и заболеваний. Использование современных технологий и достижений науки позволило приготовить новый продукт — модифицированный цеолит. Этот природный минерал уже без примесей и микробов, с открытыми окошечками пор, обладающий высокой способностью к селективному обмену, получен разными способами активации цеолита в промышленных условиях. При этом ульяновские специалисты освоили технологию обогащения полезными веществами модифицированного цеолита.

Материал и методы. Целью работы стало изучение влияния на организм индеек и уровень их продуктивности добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами. Эксперимент организован в течение 60 дней на 250 индейках породы Hybrid Cread-mayker возраста 55–60 дней в условиях Ульяновской области. Контрольная группа получала основной рацион (ОР), опытной группе дополнительно к ОР давали раз в сутки в утреннее кормление в смеси с комбикормом 5% добавки модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами.

Результаты. Включение в рацион индеек добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами, не оказывает отрицательного влияния на гематологические параметры их крови, все показатели соответствовали физиологической норме. За время опыта во 2-й группе получено живым весом больше птицы на 8,70%, что составило 12 296 кг, соответственно больше получено прибыли при реализации мяса индейки, общая выручка составила 133 210, а дополнительная прибыль — 27 960 рублей, на 1 рубль затрат получено 2,41 рубля прибыли. Данные указывают на нормализацию минерального гомеостаза в организме индеек и лучшее усвоения питательных веществ кормового рациона.

Dietary supplements based on modified and enriched with amino acids zeolite in the cultivation of young turkeys

ABSTRACT

Relevance. Modern turkey crosses have a genetically determined high growth rate. These farm birds are very sensitive to even minor fluctuations in their diet, are susceptible to a deficiency of amino acids, protein, mineral elements and vitamins, which can contribute to a decrease in their productivity, the development of pathological processes and diseases. The use of modern technologies and scientific achievements has made it possible to prepare a new product — modified zeolite. This natural mineral is already free of impurities and microbes, with open pore windows, has a high ability to selectively exchange, and is obtained by various methods of activating zeolite in industrial conditions. At the same time, Ulyanovsk specialists have mastered the technology of enriching modified zeolite with useful substances.

Methods. The aim of the work was to study the effect on the body of turkeys and the level of their productivity of additives based on modified zeolite enriched with amino acids. The experiment was organized for 60 days on 250 turkeys of the breed Hybrid Cread-mayker aged 55–60 days in the conditions of the Ulyanovsk region. The control group received the main ration (MR), the experimental group was given once a day in addition to the MR in the morning feeding in a mixture with mixed feed 5% additives of modified zeolite enriched with amino acids.

Results. The inclusion of a supplement based on modified zeolite enriched with amino acids in the diet of turkeys does not have a negative effect on the hematological parameters of their blood, all indicators corresponded to the physiological norm. During the experiment in the 2nd group, the live weight of poultry was obtained larger by 8.70%, which amounted to 12,296 kg, respectively, more profit was obtained from the sale of turkey meat, total revenue was 133,210, and additional profit was 27,960 rubles, 2.41 rubles of profit was received for 1 ruble of costs. The data indicate the normalization of mineral homeostasis in the body of turkeys and better absorption of nutrients in the feed diet.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 15 ноября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 15 November

Введение

Продукция птицеводства является весьма привлекательной для российских потребителей, что связано с высокой экономичностью производства мяса птицы, которое обходится значительно дешевле, чем, например, производство говядины и свинины, и не требует большого расхода кормов, энергии и затрат рабочей силы [1, 12].

Современные проблемы и будущее птицеводства России тесно связаны с развитием науки. Научные учреждения призваны осуществлять разработку фундаментальных и прикладных проблем, при этом важнейшими направлениями работы отраслевой и вузовской науки являются развитие инновационной деятельности, апробация и внедрение научных достижений в практику. Значительное место занимают научные исследования в области кормовых добавок. Учеными Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина разработана новая рецептура кормовых добавок на основе природных кремнийсодержащих минералов, обработанных инновационными технологиями [2, 11].

Развитие птицеводства на промышленной основе влечет за собой ряд проблем: необходимость создания определенного микроклимата для птиц и обеспечения полноценного кормления. Помещения для птиц должны отвечать необходимым требованиям и соблюдать температурный, световой, влажностный режим, необходимо очищать воздух от вредных газов и пыли. Клеточное содержание способствует развитию клеточной усталости, гиподинамии, истерии, синдрома жирной печени у сельскохозяйственных птиц. Отмечают гипертрофию гребня, атрофию семенников, искривление киля грудной кости, кисты яичников и прочее. Все это отрицательно сказывается на физиологическом состоянии организма и продуктивности птиц [3, 4, 10].

В свою очередь рационы сельскохозяйственной птицы не всегда отвечают их потребностям. Часто имеется недостаток питательных веществ, минеральных элементов и витаминов. Использование химических добавок и премиксов не приводит к желаемому результату, не улучшает усвоение веществ кормового рациона. В результате происходит повышение затрат корма и снижение продуктивности птиц, при этом производитель получает продукцию низкого качества [5, 6]. Развитие отрасли отечественного индейководства позволяет не только увеличить производство мяса птиц, но и расширить ассортимент отличной диетической продукции. В России доля индюшатины в валовом производстве мяса птиц в убойной массе составляет около 4%. Важно учитывать, что современные кроссы индеек обладают генетически обусловленной высокой скоростью роста. Эти сельскохозяйственные птицы очень чувствительны даже к незначительным колебаниям в их рационе, восприимчивы к дефициту аминокислот, протеина, минеральных элементов и витаминов, что может способствовать снижению их продуктивности, развитию патологических процессов и заболеваний [7].

Одним из путей решения вышеуказанных проблем в индейководстве может стать применение кормовых добавок на основе модифицированных цеолитов, обогащенных аминокислотами, а также использование цеолитового подстила для напольного содержания птиц.

Природный цеолит (клиноптилолит) относится к кремнийсодержащей микропористой минеральной породе, является полезным ископаемым и принадлежит к группе водных алюмосиликатов. Состоит из анионной части — кремния и тетраэдра алюминия (4:1, 8:1) — и катионной части (катионов натрия Na^+ , кальция Ca^{++} ,

цинка Zn^{++} , магния Mg^{++} , калия K^+ и других), находящейся в каналах кристаллической решетки. Природный цеолит содержит большое количество кремния (до 40%), он не только образует кристаллическую решетку, но и в виде катионов находится в ее каналах. При поступлении цеолита в организм человека, животных и птиц SiO_4 превращается в SiO_2 , который отличается высокой биологической усвояемостью. Как минеральная губка, клиноптилолит может поглощать воду до 40% и более и обратно ее отдавать при нагреве, не изменяя при этом своей структуры. Он обладает способностью увеличивать адсорбционную поверхность в кишечнике в 300 раз и как адсорбент связывает растворенные и газообразные вещества. Благодаря своим свойствам ионообменника, катализатора, молекулярного сита, адсорбента цеолит является регулятором минерального обмена, нейтрализует токсины, яды, вредные газы и радионуклиды, уничтожает бактерии, вирусы и грибы. В целом улучшает переваримость питательных веществ рациона и оказывает положительное влияние на продуктивность и физиологическое состояние организма [8, 9].

В противоположность этому известно, что большинство минеральных веществ (особенно неорганических солей, полученных методом химического синтеза), поступающих с кормом, не усваиваются и выводятся из организма, поскольку не были адсорбированы кишечником, следовательно, они не всосались в кровь и не включились в процесс обмена веществ [10].

В отличие от других минеральных добавок, цеолиты не набухают, не изменяют консистенцию корма и не препятствуют прохождению химуса по пищеварительному тракту. Все это способствует более полному перевариванию корма, повышению всасывания питательных и биологически активных его компонентов.

Использование современных технологий и достижений науки позволило приготовить новый продукт — модифицированный цеолит. Этот природный минерал уже без примесей и микробов, с открытыми окошечками пор, обладающий высокой способностью к селективному обмену, получен разными способами активации цеолита в промышленных условиях. При этом ульяновские специалисты освоили технологию обогащения полезными веществами модифицированного цеолита.

Методика

Целью нашей работы стало изучение влияния на организм индеек и уровень их продуктивности добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотным комплексом «ВитаАмин». Эксперимент организован на 250 индейках породы Hybrid Creadaукег возраста 55–60 дней в условиях Ульяновской области в Сенгилевском районе в частном фермерском хозяйстве ИП «Чебулаев В.Е.».

Для эксперимента использовали кормовую добавку на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами «ВитаАмин» для сельскохозяйственных птиц. В состав входит наполнитель — 97,09% и концентрат аминокислот — 2,91% (табл. 1). Действующими веществами являются — природный минерал цеолит, обработанный тремя способами активации, который является активным энтеросорбентом, ионообменником и катализатором, обладает свойством молекулярных сит, источник макро и микроэлементов. Вторым действующим веществом выступает аминокислотный комплекс «ВитаАмин», получен методом ферментативного гидролиза, имеют высокую биологическую активность. Модифицированный цеолит подвергается процессу

обогащения (это не сумма компонентов, а распределение аминокислот в молекулярном сите цеолита) аминокислотным комплексом. Аминокислоты вступают с цеолитом в синергическое взаимодействие на ультрамолекулярном уровне, распределяясь в его молекулярном сите, поступая в организм в желудочно-кишечном тракте быстро всасываются и проявляют высокую биологическую активность.

Продолжительность опыта составила 60 дней. Сформировали две группы птиц по 125 голов в каждой. Первая контрольная группа получала основной рацион (ОР), заданный на птицеферме, второй группе дополнительно к ОР давали раз в сутки в утреннее кормление в смеси с комбикормом 5% добавки модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами. ОР индеек 1-й группы состоял из следующих ингредиентов: пшеница — 60%, ячмень — 10%, жмых (подсолнечник) — 15%, соя (полножирная) — 5%, шрот соевый — 5%, масло растительное — 3% и витаминно-минеральный премикс «Биоэнергия» — 2,5%. В целом был сбалансирован по основным питательным веществам, но имел недостаток по минеральным элементам. Для индеек 2-й группы использовали такой же ОР, только доля премикса «Биоэнергия» составила 1,2%, при этом добавляли 5% модифицированного и обогащенного аминокислотами цеолита (табл. 2).

В ходе опыта вели учет живой массы индеек методом контрольного взвешивания и по завершению провели убой по 5 птиц из каждой группы. Гематологические показатели определяли на анализаторе «PCE-90Vet», данные подвергали обработке с использованием программы Statistika.

Результаты

Изучение крови птиц позволяет охарактеризовать общее физиологическое состояние их организма, а также выявить скрытые нарушения обмена веществ, работы органов и иммунной системы.

Результаты опыта показали, что включение в рацион индеек добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами, не оказывает отрицательного влияния на гематологические параметры их крови, все показатели соответствовали физиологической норме. Напротив, отмечено улучшение морфологического состава крови у индеек опытной группы (табл. 3).

Таблица 1. Состав кормовой добавки

Table 1. Composition of the feed additive

Состав кормовой добавки	Количество на 1 т корма	Процентный состав, %
Цеолит модифицированный, кг	10,000	97,09
Концентрат аминокислот ВитаАмин, мл	300,00	2,91
Итого	10,300	100,00

Таблица 2. Схема опыта

Table 2. Experience diagram

Наименование	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная)
Условия кормления	ОР + премикс «Биоэнергия» — 2,5%	ОР + премикс «Биоэнергия» — 1,2% + модифицированный цеолит, обогащенный аминокислотами — 5%

Эритроцитарная картина циркулирующей крови явля-

Таблица 3. Морфологический состав крови индеек

Table 3. Morphological composition of turkey blood

Показатель, ед.	Группа			
	1-я группа (контроль)	%	2-я группа (опыт)	% от контроля
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,55±0,06	100	2,76±0,10	108,23
Лейкоциты, $10^9/л$	34,30±0,50	100	19,40±0,31	56,56
Гемоглобин, г/л	104,00±3,00	100	108,3±1,60	104,13
Гематокрит, %	27,3±0,70	100	28,6±1,12	105,3

Примечание: нормы у индеек содержания эритроцитов — $2,5-3,5 \cdot 10^{12}/л$, лейкоцитов — $20-40 \cdot 10^9/л$, гемоглобина — 70–110 г/л, гематокрита — 37–50%

Таблица 4. Показатели продуктивности индеек

Table 4. Turkey productivity indicators

Возраст индеек	Живая масса, кг			
	1-я группа (контроль)	%	2-я группа (опыт)	% от контроля
55–60 суток	4,6±0,10	100	4,58±0,08	99,5
110–115 суток	11,312±0,33	100	12,296±0,33	108,7

Таблица 5. Показатели экономической эффективности

Table 5. Economic efficiency indicators

Показатель, ед.	Группы индеек	
	1 — контрольная	2 — опытная
Количество птиц в группе, гол.	125	125
Продолжительность опыта, дней	60	60
Получено в среднем мяса индейки (живым весом), кг	11 312	12 296
Дополнительная прибыль, кг	—	984
Цена реализации мяса индейки, руб.	270	270
Получено в среднем мяса индейки (живым весом), руб.	381 780	414 990
Выручка, руб.	—	13 210
Себестоимость 1 кг индейки, руб.	170	170
Стоимость 1 кг кормовой добавки:		
— «Биоэнергия», руб.	85	85
— обогащенный цеолит, руб.	—	35
Расход добавки, кг		
— «Биоэнергия», руб.	75	75
— обогащенный цеолит, руб.	—	150
Стоимость затрат на добавку, руб.	6375	11 625
Условная прибыль, руб.	375 405	403 365
Дополнительная прибыль, руб.	—	27 960
Получено доп. прибыли на 1 руб. затрат, руб.	—	2,41

ется результатом взаимодействия регенеративных и дегенеративных процессов крови и кроветворных органов. Эритроциты индеек отличаются от эритроцитов млекопитающих, они имеют овальную форму и ядерные. Общий размер этих клеток колеблется от 6 до 13 мкм, физиологическая норма составляет $2,5-3,5 \cdot 10^{12}/л$. Введение добавки в рацион индеек 2-й группы способствовало тенденции к увеличению числа эритроцитов в их крови до $2,76 \pm 0,1 \cdot 10^{12}/л$, что на 8,23% больше, чем в 1-й группе.

Механизм окислительно-восстановительных процессов в организме птиц зависит от концентрации в крови гемоглобина. Уровень гемоглобина в крови птиц опытной группы соответствовал норме и достигал $108,3 \pm 1,6$ г/л, что на 4,13% выше, чем в контрольной группе.

Показатель гематокрита как в контрольной, так и в опытной группе был ниже нормативных значений (37–50%), что свидетельствует об анемии. Хотя применение добавки повысило значение этого показателя на 4,7% (до $28,6 \pm 1,1\%$) по сравнению с контролем. Анемия может быть результатом хронических инфекционных заболеваний, пониженного образования эритроцитов или болезни печени.

Лейкоциты птиц несколько меньшего размера, чем у млекопитающих; участвуя в защитных реакциях в циркулирующей крови, они представляют собой группу разнообразных по форме и функциям белых клеток. Увеличение количества их — лейкоцитоз — указывает на развитие инфекций, воспаление, повреждение тканей или стрессовую реакцию. Снижение числа этих клеток является сигналом серьезной инфекции, отравления ядами и химикатами. Нами отмечено, что в крови индеек контрольной группы уровень лейкоцитов превысил норму и составил $34,3 \pm 4,5 \cdot 10^9/л$. А использование кремнийсодержащей добавки для птиц опытной группы способствовало нормализации этого параметра до $19,4 \pm 0,31 \cdot 10^9/л$.

Положительное влияние скармливания добавки модифицированного цеолита на морфо-физиологические па-

раметры крови индеек сказалось и на уровне их продуктивности. Рассматривали такие показатели, как живая масса и энергия роста. По данным контрольного взвешивания установлено, что у птиц 2-й группы происходит более интенсивное наращивание живой массы (табл. 4).

При постановке на опыт разница в живой массе у индеек в 1-й и 2-й группах была незначительной и составляла $10-20$ г ($4,6 \pm 0,10$ и $4,58 \pm 0,08$ кг). После окончания опыта живая масса индеек опытной группы превосходила контроль в среднем на 984 г, то есть была больше на 8,7%. Об интенсивности роста молодняка подопытных птиц свидетельствует абсолютный прирост живой массы, который составил у птиц 2-й группы $125,5-128,6$ против $110,5-111,0$ г в контроле. Более точным показателем энергии роста служит относительный прирост. В группе с применением добавки этот показатель составил 140,29% против 84,36% в контроле, то есть больше на 55,93%, косвенно указывая на стимуляцию анаболических процессов и образование тканевых белков в организме птиц, что возможно при повышении усвоения питательных веществ корма. Это подтверждается экономическими расчетами (табл. 5).

За время опыта (60 дней) во 2-й группе получено живым весом больше птицы на 8,70%, что составило 12 296 кг, соответственно больше получено прибыли при реализации мяса индейки, общая выручка составила 133 210, а дополнительная прибыль — 27 960 рублей, за эксперимент на 1 рубль затрат получено 2,41 рубля прибыли.

Выводы

Поступление в организм индеек добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами, улучшает морфологический состав их крови и способствует увеличению интенсивности их роста и получению экономической прибыли. В целом данные указывают на нормализацию минерального гомеостаза в организме индеек и лучшее усвоение питательных веществ кормового рациона.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Гайнуллина М.К., Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Якимов О.А., Дандрави М.К.А. Перспективы использования функциональных кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве. В сборнике: *Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье*. 2019: 434-439. [Gaynulina M.K., Volkov A.H., Yusupova G.R., Yakimov O.A. Prospects for the use of functional feed additives in animal husbandry and poultry farming. In the collection: *Agriculture and food security: technologies, innovations, markets, personnel. Scientific proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of agricultural science, education and enlightenment in the Middle Volga Region*, 2019: 434-439 (In Russ.).]
2. Гайнуллина М.К. Диатомит — новая кормовая добавка для птицеводства. *Аграрный вестник Урала*. 2010;11-1(77): 30. [Gaynulina M.K. Diatomite is a new feed additive for poultry farming. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2010: 11-1(77): 30 (In Russ.).]
3. Фисинин В. Природные минералы в кормлении животных и птицы. *Животноводство России*, 2008;8: 66-68. [Fisinin V. Natural minerals in feeding animals and poultry. *Animal Husbandry of Russia*, 2008;8: 66-68 (In Russ.).]
4. Ахметова В.В., Мухитов А.З., Пульчеровская Л.П. Показатели тканевого метаболизма организма животных на фоне цитратцеолитовой добавки. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018;4(44): 118-122. [Akhmetova V.V., Mukhitov A.Z., Pulcherovskaya L.P., Indicators of the tissue metabolism of the animal body against the background of a citrate-zeolite supplement. *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*, 2018;4(44): 118-122 (In Russ.).]
5. Осинкина, Н.А., Кириллов Н.К., Алексеев Г.А. Применение циплятам-бройлерам цеолитсодержащего трепела Яблоновского месторождения Чувашской Республики и его смеси с серосодержащими препаратами. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2012; 212: 105-108. [Osinkina N.A., Kirillov N.K., Alekseev G.A. Application to broiler chickens of zeolite-containing trepel from the Yablonovsky deposit of the Chuvash Republic and its mixture with sulfur-containing preparations. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2012;212: 105-108 (In Russ.).]
6. Дежаткина С.В., Шаронина Н.В., Дежаткин М.Е. Влияние со-

евой окры на морфо-биохимический статус организма кур-несушек. *Материалы конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения*. 2016; 119-125. [Dezhatkina S.V., Sharonina N.V., Dezhatkina M.E. The influence of soy okara on the morfo-biochemical status of the body of laying hens. *Conference materials: Agricultural science and education at the present stage of development: experience, problems and ways to solve them*. 2016: 119-125 (In Russ.).]

7. Халилов Э.Н., Багиров Р.А. Природные цеолиты, их свойства, производство и применение. *Международный союз научных исследований. Международная академия науки, здоровья и экологии, секция Азербайджан, Восточно-европейская секция, компания «Yeni Tech»*, Баку-Берлин, ISBN 5-8066-10006-4, 2002: 347. [Khalilov E. N., Bagirov R. A. Natural zeolites, their properties, production and application. *International Union for Scientific Research. International Academy of Science, Health and Ecology, Azerbaijan Section, Eastern European Section, Yeni Tech Company, Baku-Berlin*, ISBN 5-8066-10006-4, 2002: 347 (In End.).]

8. Hecht K. *Heilung von Natur und Tierwelt durch die Anwendung des Naturzeoliths*. Spurbuchverlag: Baunach. 2017: 162 p. (In End.).]

9. Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V., Muchitov A.Z., Dezhatkina M.E., Zyalalov S.R. Application of sedimentary zeolite in dairy cattle breeding. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 2020;1(97): 113-119 (In End.).]

10. Дежаткина С.В., Зялалов Ш.Р., Дежаткин М.Е. Физиолого-биохимический статус коров при введении в их рацион кремнийсодержащей добавки. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021;1(53): 170-174. [Dezhatkina S.V., Zyalalov Sch.R., Dezhatkina M.E., Physiological and biochemical status of cows when a silicon-containing additive is introduced into their diet. *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*, 2021;1(53): 170-174 (In Russ.).]

11. Dezhatkina S.V., Nikitina I.A., Lyubin N.A., Dozorov A.V., Dezhatkina M.E., Mukhitov A.Z., Sharonina N.V., Akhmetova V.V. Use of nanostructured additive in turkey breeding. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019;10(3): 143-148 (In End.).]

12. Vorotnikova I., Zyalalov Sch.R., Dezhatkina S.V., Lyubin N.A. Biochemical status of Turkeys when fed with a complex nanoadditive. *Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources"* (FIES 2020), 2020: 00021 (In End.).]

УДК 619:616.636

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-24-26>

Оригинальное исследование/Original research

Хоменко Н.Т.

ВЦ «Комондор», Московская область, Горки-2, 45

E-mail: natagriff@mail.ru**Ключевые слова:** реабилитация, передняя крестообразная связка, восстановление, хромота, остеоартроз**Для цитирования:** Хоменко Н.Т. Влияние реабилитации в раннем постоперационном периоде на восстановление функции конечности после операции на передней крестообразной связке у собак. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 24–26.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-24-26>**Конфликт интересов отсутствует****Natalia T. Khomenko**

VC «Komondor», Moscow region, Gorki-2, 45

E-mail: natagriff@mail.ru**Key words:** rehabilitation, recovery, cranial cruciate ligament, lameness, osteoarthritis**For citation:** Khomenko N.T. The impact of early postoperative rehabilitation on restoring the functions of the limb after surgery on the cranial cruciate ligament in dogs. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 24–26. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-24-26>**There is no conflict of interests**

Влияние реабилитации в раннем постоперационном периоде на восстановление функции конечности после операции на передней крестообразной связке у собак

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Данное исследование актуально, т.к. помогает улучшить качество жизни питомца после операции на передней крестообразной связке.**Методы.** Были применены описательный (описание динамики восстановления различных животных), сравнительный (сравнение темпов восстановления различных групп животных с применением различных методов) методы.**Результаты.** Применение реабилитационных мероприятий в раннем постоперационном периоде ускоряет восстановление, улучшает тонус мышц, сохраняет диапазон движения в суставе и помогает в его стабилизации.

The impact of early postoperative rehabilitation on restoring the functions of the limb after surgery on the cranial cruciate ligament in dogs

ABSTRACT

Relevance. This research is relevant due to ability to help in improving quality of pets life after surgery on the cranial cruciate ligament.**Methods.** Descriptive (description dynamics recovery various animals), comparative (comparisons pace recovery various groups of animals applying different methods) methods were used.**Results.** Applied rehabilitation activities in early postoperative period accelerate recovery, improves muscle tone, keeps joint movements and helps in its stabilization.Поступила: 23 июня
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 10 декабряReceived: 23 June
Revised: 22 September
Accepted: 10 December

Введение

Разрыв передней крестообразной связки является часто встречающейся причиной хромоты у собак разных пород и возрастов.

В ветеринарной медицине принято ограничивать двигательную активность пациента после операции по реконструкции передней крестообразной связки.

Однако есть сведения о том, что длительная неподвижность после операции ведет к дегенеративным изменениям соединительной ткани, связок, хрящей, мышц и костно-связочного аппарата, также это может привести к гипертрофии околосуставной фиброзной ткани [6, 7].

Доказано, что у людей ограничения в движении сустава приводят к развитию болевого синдрома, недостаточной продукции синовиальной жидкости, как следствие, к снижению подвижности в суставе и развитию артрофиброза, слабости мягких тканей и функциональным нарушениям [7, 8, 9].

У собак снижение или ограничение подвижности суставов приводит к атрофии мышц, снижению нормальной кинематики суставов и может привести к развитию остеоартрита.

Предполагается, что введение в программу восстановления после операции по реконструкции передней крестообразной связки контролируемых физических нагрузок должно способствовать снижению спастичности мышц, ускорить заживление тканей за счет лучшего притока крови, увеличить диапазон движения, уменьшить отек и увеличить выносливость и мышечную силу.

Методика

В исследовании принимали участие восемь метисов весом от 20 до 45 кг, в возрасте от года до шести лет разных полов. У собак было подтверждено наличие разрыва передней крестообразной связки и отсутствие каких-либо сопутствующих неврологических и ортопедических патологий. У шести собак владельцами наблюдалась хромота и атрофия мышц на поврежденной конечности. Давность получения травмы колебалась от месяца до полугода.

Всем животным была проведена операция по выравниванию плато большеберцовой кости посредством остеотомии (TPLO). Операции были выполнены одним и тем же хирургом, операция у всех прошла штатно.

Сутки собаки содержались в боксе стационара, им были показаны холодовые аппликации на область оперативного вмешательства [3] и медленные прогулки на поводке не более 5 минут (для мочеиспускания и дефекации). Все пациенты приступали на прооперированную конечность в первый же день после операции.

Далее животных разделили на две группы по четыре особи в каждой.

Для группы реабилитации был составлен индивидуальный план работы, включающий массаж, кинезиотерапию и гидротерапию [3].

Главным критерием постоперационного плана для собак из второй группы являлось ограничение подвижности, за исключением непродолжительных прогулок с целью мочеиспускания и дефекации.

Результаты

Животные, попавшие в группу реабилитации, занимались по следующему плану.

Ежедневные короткие (для мочеиспускания и дефекации) прогулки на поводке, в темпе, провоцирующем использование прооперированной конечности (не бо-

лее 500 метров за раз). С 14-го дня разрешалось увеличивать продолжительность прогулки до 1,5 км за раз, при условии что животное не устает и использует оперированную конечность.

Физиотерапия важна не только для контроля боли, снятия постоперационного отека, но и поддержания мобильности мышц и суставов (несмотря на столь короткий период ограничения движений).

Поэтому с первого по четвертый день применялись холодовые аппликации 3 раза в день по 10 минут, подъем конечности и легкий массаж для снятия отека [3].

С 4-го дня добавлены ежедневный массаж с применением таких разогревающих техник, как, например, растирание и пассивные упражнения для всех конечностей (с осторожностью на оперированной конечности, угол сгибания конечности не более 30° в первые 21 день).

Через неделю были добавлены легкие упражнения, стимулирующие перенос веса на прооперированную конечность (змейка, восьмерка), также стимуляция сгибательного рефлекса.

Со второй недели упражнения по стимуляции переноса веса на прооперированную конечность стали более силовыми [3].

С 21-го дня введены более функциональные упражнения — «сидеть—стоять».

После снятия швов (10–14-й день) показана гидротерапия (плавание) трижды в неделю, начиная с коротких сессий 5 минут, постепенно увеличивая время сессии.

Животные проходили реабилитацию в течение шести месяцев.

Собакам из второй группы (с ограниченными физическими упражнениями) были рекомендованы короткие (для мочеиспускания и дефекации) прогулки на поводке, в темпе, провоцирующем использование прооперированной конечности (не более 500 метров за раз). С 14-го дня разрешалось увеличивать продолжительность прогулки до 1,5 км за раз, при условии что животное не устает и использует оперированную конечность.

Все остальное время животное должно было находиться в ограниченном пространстве (клетка).

С 16-й недели снимались ограничения по физической активности.

Оценивая время восстановления, мы ориентировались на такие показатели, как полная опороспособность на конечность и восстановление объема и тонуса мышц.

На момент операции у шести из восьми собак наблюдалась выраженная хромота и атрофия мышц конечности с поврежденной связкой, у всех был снижен тонус мышц на поврежденной конечности ввиду ее частичного использования.

Все собаки начали приступать на оперированную конечность на следующий же после операции день.

В связи с проведением физиотерапевтических мероприятий, направленных на снятие болезненности и снижение отека, собаки из группы с реабилитацией начали наступать на конечность раньше, чем собаки из другой группы.

Дальнейшая реабилитация подразумевала стимуляцию использования конечности и возвращение ей силы и выносливости, а во второй группе собаки продолжали беречь конечность и использовать ее лишь частично (т.к. ранее был дисконфорт при ее использовании).

Среднее время полного восстановления для группы с ограничением физических упражнений составляет 7,5 недель.

Для группы с реабилитацией — 5 недель.

Кроме того, наблюдался набор веса у животных с ограничениями физических упражнений, в то время как животные, проходящие реабилитацию, сбросили вес и укрепили мышечный корсет.

Выводы

В результате исследования мы пришли к выводу, что применение реабилитационных мероприятий приводит к положительному эффекту и ускоряет период восстановления пациента в 1,5 раза по сравнению с периодом восстановления в свободном режиме с применением ограничения подвижности. Но следует помнить, что реабилитационные мероприятия необходимо проводить с осторожностью, чтобы не навредить пациенту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоменко, Н.Т. Методы реабилитации животных после травм и их обоснование /Хоменко Н.Т./.-Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее».- 2020г.- С.166.
2. Хоменко, Н.Т. Основные методы реабилитации и восстановления животных после травм различного генеза /Хоменко Н.Т. /Сборник международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. Наука молодежи – инновационному развитию АПК» - 2019г.- С. 236.
3. Samantha Lindley and Penny Watson. BSAVA Manual of canine and feline rehabilitation, supportive and palliative cares. British small animal veterinary association, 2010, 104-210.
4. Slocum B. & Devine Slocum T. (1993). Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 23(4), 777–795.
5. Vasseeur P.B. Clinical results following nonoperative management for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Vet Surg 1984; 13:243-246.
6. Meteiman L.A., Schwarz P.D., Saiman M., et al. An evaluation of three different cranial cruciate ligament surgical stabilization procedure as they relate to postoperative meniscal injuries. A retrospective study of 665 stifles. Vet comp orthop trauma 1995: 118-123.
7. Hulse D.A., Johnson A.L., Management of joint diseases. In: Fossum TW, ed. Small animal surgery. St. Louis: Mosby Year Book Inc, 1997; 957-966.
8. Akeson W.H., Amiel D., Woo SL-Y. Immobility effects on synovial joints. The pathomechanics of joint contracture. Biorheology 1980;17:95-110.
9. Noyes F.R., Torvik P.J., Hyde W.B., et al. Biomechanics of ligament failure. J Bone Joint Surg 1994: 1406-1418.
10. Noyes F.R., Functional properties of the knee ligaments and alteration induce by mobilization. Clin Orthop 1977: 210-242.
11. Shelbourne K.D., Patel D.V., Treatment of limited motion after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee surg sport rtaumatol arthrosc 1999: 85-92.
12. Shelbourne K.D., Davis T.J., Evaluation of knee stability before and after participation in a functional sports agility program during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J sport Med 1999: 156-161.
13. Parker M.G., Biomechanical and histological concept in the rehabilitation of patients with anterior cruciate ligament reconstruction. Phys Ther 1994: 710-719.
14. Tovin B.J., Wolf S.L., Greenfield B.H., et al. Comparison of effects of exercise in water and land on the rehabilitation of patients with intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. Phys Ther 1994: 710-719.

ОБ АВТОРАХ:

Хоменко Наталья Тимофеевна, аспирант Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина

По нашему мнению, представленный протокол реабилитации достаточно щадящий, но в то же время позволяет укреплять мышцы и сохранять движения в суставе. Применение гидротерапии, а именно бассейна, как основного метода реабилитации обусловлено свойствами воды и возможностью работы всеми конечностями в полном комфортном диапазоне движения пациенту без весовой и ударной нагрузки на суставы.

Укрепление и тонизация мышц — хороший способ стабилизации сустава, он помогает предотвратить дегенеративные изменения хряща, развитие остеоартрита и разрастание костных структур.

Кроме того, использование реабилитации позволяет оздоровить организм в целом, сбросить вес, нарастить мышечный корсет, сделать его более выносливым.

REFERENCES

1. Khomenko N.T., Methods of rehabilitation of animals after injuries and there justification. Material of the XXVI International Scientific and Production conference "Innovation solution in agricultural science – look into future".- 2020r.- C.166.
2. Khomenko N.T., Basic methods of rehabilitation and recovery animals after injurier of various origins. Collection international student scientific conference "Gorin Readings" - 2019r.- C. 236.
3. Samantha Lindley and Penny Watson. BSAVA Manual of canine and feline rehabilitation, supportive and palliative cares. British small animal veterinary association, 2010, 104-210.
4. Slocum B. & Devine Slocum T. (1993). Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 23(4), 777–795.
5. Vasseeur P.B. Clinical results following nonoperative management for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Vet Surg 1984; 13:243-246.
6. Meteiman L.A., Schwarz P.D., Saiman M., et al. An evaluation of three different cranial cruciate ligament surgical stabilization procedure as they relate to postoperative meniscal injuries. A retrospective study of 665 stifles. Vet comp orthop trauma 1995: 118-123.
7. Hulse D.A., Johnson A.L., Management of joint diseases. In: Fossum TW, ed. Small animal surgery. St. Louis: Mosby Year Book Inc, 1997; 957-966.
8. Akeson W.H., Amiel D., Woo SL-Y. Immobility effects on synovial joints. The pathomechanics of joint contracture. Biorheology 1980;17:95-110.
9. Noyes F.R., Torvik P.J., Hyde W.B., et al. Biomechanics of ligament failure. J Bone Joint Surg 1994: 1406-1418.
10. Noyes F.R., Functional properties of the knee ligaments and alteration induce by mobilization. Clin Orthop 1977: 210-242.
11. Shelbourne K.D., Patel D.V., Treatment of limited motion after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee surg sport rtaumatol arthrosc 1999: 85-92.
12. Shelbourne K.D., Davis T.J., Evaluation of knee stability before and after participation in a functional sports agility program during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J sport Med 1999: 156-161.
13. Parker M.G., Biomechanical and histological concept in the rehabilitation of patients with anterior cruciate ligament reconstruction. Phys Ther 1994: 710-719.
14. Tovin B.J., Wolf S.L., Greenfield B.H., et al. Comparison of effects of exercise in water and land on the rehabilitation of patients with intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. Phys Ther 1994: 710-719.

ABOUT THE AUTHORS:

Khomenko Natalia Timofeevna, postgraduate student of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, postgraduate student

УДК 612.017.11:636.2+619:618.19-002:636.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-27-31>

Оригинальное исследование/Original research

Довыденкова М.В.ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им.Л.К. Эрнста, п. Дубровицы,
д. 60E-mail: vijmikrob@mail.ru**Ключевые слова:** иммунитет, мастит, крупный рогатый скот, иммуноглобулин, неспецифическая резистентность**Для цитирования:** Довыденкова М.В.Изучение резистентности коров при заболевании маститом в зависимости от возраста лактации. *Аграрная наука.* 2021; 354 (11–12): 27–31.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-27-31>**Конфликт интересов отсутствует****Maria V. Dovydenkova**Federal Research Center for Animal Husbandry
named after Academy Member L.K. Ernst,
Dubrovitsy, 60**Key words:** immunity, mastitis, cattle,
immunoglobulin, nonspecific resistance**For citation:** Dovydenkova M.V. Study of the
resistance of cows with mastitis depending on
the age of lactation. *Agrarian Science.* 2021; 354
(11–12): 27–31. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-27-31>**There is no conflict of interests**

Изучение резистентности коров при заболевании маститом в зависимости от возраста лактации

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Маточное поголовье и молодняк крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии ведения животноводства испытывают повышенную антигенную нагрузку, что приводит к нарушениям в иммунном статусе и развитию воспалительных процессов, проявляющихся эндометритами и маститами, диарейным и респираторным синдромами. Актуальным было провести комплексную оценку иммунологической реактивности организма животного по состоянию резистентности у крупного рогатого скота при клиническом и субклиническом мастите в зависимости от возраста лактации. В результате комплексно проведенных исследований изучена специфическая и неспецифическая реактивность организма крупного рогатого скота в разные периоды лактации.

Методы. Объектом исследования были коровы черно-пестрой голштинизированной породы ($n = 450$). Группы животных формировали по возрасту лактации: 1-я лактация, 2–3-я лактация, 3–4-я лактация, и по состоянию здоровья: клинически здоровые животные, с субклиническим маститом и клиническим маститом. У коров отбирали образцы молока для подсчета количества соматических клеток и кровь для определения количественного содержания иммуноглобулина IgG и показателей неспецифической резистентности.

Результаты. Установлено, что при мастите у коров разного возраста лактации наблюдались практически идентичные изменения иммунного статуса. Количественное определение уровня IgG в сыворотке крови животных является основой оценки напряженности иммунитета крупного рогатого скота. Иммунный статус у клинически здоровых животных характеризовался более высоким уровнем общего количества иммуноглобулина IgG в сыворотке крови (составил $22,25 \pm 0,70$ мг/мл), тогда как у коров с субклинической формой мастита уровень иммуноглобулина IgG снизился на 12,3%, с клинической формой мастита — на 17,2%. Также результаты показали, что у коров разных лактаций с субклиническим и клиническим маститом существенно возрастает бактерицидная (на 10,8%) и лизоцимная активность крови (на 8,22%). У коров с клиническим маститом — на 8,6% и 9,7% соответственно, по сравнению с показателями в группах здоровых животных. Таким образом, маститы, проходящие в острой и подострой форме, приводят к снижению резистентности организма коров.

Study of the resistance of cows with mastitis depending on the age of lactation

ABSTRACT

Relevance. The breeding stock and young cattle in the conditions of industrial technology of animal husbandry experience an increased antigenic load, which leads to disturbances in the immune status and the development of inflammatory processes manifested by endometritis and mastitis, diarrheal and respiratory syndromes. It was relevant to conduct a comprehensive assessment of the immunological reactivity of the animal's body according to the state of resistance in cattle with clinical and subclinical mastitis, depending on the age of lactation. As a result of complex studies, the specific and nonspecific reactivity of the body of cattle in different periods of lactation was studied.

Methods. The object of the study were cows of a black-and-white Holstein breed ($n = 450$). Groups of animals were formed according to the age of lactation: 1st lactation, 2–3rd lactation, 3–4th lactation and for health reasons: clinically healthy animals, with subclinical mastitis and clinical mastitis. Milk samples were taken from cows to count the number of somatic cells, and blood to determine the quantitative content of IgG immunoglobulin and indicators of nonspecific resistance.

Results. It was found that with mastitis in cows of different lactation ages, almost identical changes in the immune status were observed. Quantitative determination of IgG levels in animal blood serum is the basis for assessing the immunity of cattle. The immune status in clinically healthy animals was characterized by a higher level of the total amount of IgG immunoglobulin in the blood serum (amounted to 22.25 ± 0.70 mg/ml), whereas in cows with a subclinical form of mastitis, the level of IgG immunoglobulin decreased by 12.3%, with a clinical form of mastitis — by 17.2%. The results also showed that in cows of different lactations with subclinical and clinical mastitis, the bactericidal activity (by 10.8%) and the lysozyme activity of the blood increased significantly (by 8.22%). In cows with clinical mastitis — by 8.6% and 9.7% respectively, compared with the indicators in groups of healthy animals. Thus, mastitis, occurring in acute and subacute form, leads to a decrease in the resistance of the cows' organism.

Поступила: 26 октября

После доработки: 31 октября

Принята к публикации: 10 ноября

Received: 26 October

Revised: 31 October

Accepted: 10 November

Введение

Маточное поголовье и молодняк крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии ведения животноводства испытывают повышенную антигенную нагрузку, что приводит к нарушениям в иммунном статусе и развитию воспалительных процессов, проявляющихся эндометритами и маститами, диарейным и респираторным синдромами [1].

Мастит — воспаление молочной железы, возникает в ответ на воздействие факторов внешней и внутренней среды при снижении резистентности организма животных и осложнений инфекцией, вызванных бактериологической этиологией, сопровождающейся увеличением числа соматических клеток. По данным Международной молочной федерации, сообщениям Европейской ассоциации животноводов, а также по результатам многих исследований, клиническая форма мастита диагностируется у 20,0–25,0%, а субклиническая — у 35,0–50,0% коров молочного стада [2, 3]. Причем субклиническая форма мастита может сохраняться в течение 1–2 лактаций при отсутствии своевременного и эффективного лечения [4]. Показатель, определяющий здоровье вымени, — количество содержащихся в его секрете соматических клеток. Если у коровы уровень соматических клеток в молоке превышает 500 тыс./мл, то говорят о наличии субклинического мастита. По данным зарубежных авторов, повышение количества соматических клеток в сборном молоке свидетельствует об увеличении доли животных с патологией вымени и напрямую влияет на показатели продуктивности животных [12, 13]. Известно, что у коров, больных маститом, защитные механизмы, необходимые для элиминации возбудителя в вымени, слабо развиты [14, 15]. При исследовании клеточного звена иммунитета у коров с диагностированным субклиническим маститом было продемонстрировано снижение жизнеспособности гранулоцитов [5]. Работы, проводимые Г.К. Хелвет, продемонстрировали снижение функциональной реактивности фагоцитов (нейтрофилов) у коров с уровнем соматическим клеток выше 600 тыс./мл [6].

По исследованиям ряда авторов, воспаление молочной железы приводит к изменению защитных свойств крови, причем отмечается тенденция к увеличению значений бактерицидной активности сыворотки крови и иммуноглобулинов и снижению лизоцимной активности сыворотки крови и содержания бета-лизинов [4, 7, 8].

Заболеть коровы могут в любом возрасте, но наибольшая восприимчивость отмечается у животных старших возрастных групп, что объясняется ухудшением структуры вымени, нарушениями механизма локальной защиты. До 5 лет он регистрируется у 12,1%, от 5 до 10 — у 63,6% и после 10 лет — у 24,3% коров [9].

Однако имеются и прямо противоположные данные. Мастит встречается у первотелок в 16,8%, а среди коров 2–4-й лактации — 12,1% больных. Вполне вероятно, что столь высокая заболеваемость первотелок является следствием их неподготовленности к машинному доению [10].

Целью данной работы было провести комплексную оценку иммунологической реактивности организма животного по состоянию резистентности у крупного рогатого скота при клиническом и субклиническом мастите в зависимости от возраста лактации.

Методика

Объектом исследования были коровы черно-пестрой голштинизированной породы ($n = 450$), содержащиеся на беспривязном содержании в хозяйстве Калужской области (Центральный регион РФ). Все животные получали сбалансированный по зоотехническим нормам рацион, соответствующий их физиологическому состоянию и уровню продуктивности.

Для лабораторных исследований у животных были отобраны образцы молока для подсчета количества соматических клеток, и кровь для определения количества содержания иммуноглобулина IgG и показателей неспецифической резистентности. Отбор молока осуществляли асептически в период доения, от каждого животного, через 60–70 сут после отела. Образцы крови у коров отбирали из хвостовой вены в средней трети тела 2–5-го хвостовых позвонков в вакуумные пробирки с Clot Activator (активатор свертывания) (Greiner Bio-One, Австрия). Образцы доставляли в лабораторию при температуре +4 °C в течение 2 ч, либо в замороженном состоянии при –20 °C. Подсчет соматических клеток в сыром молоке определяли лазерной поточной цитометрией на Somacount 150 (Bentley Instruments, США). Для изучения иммунного статуса и определения показателей неспецифической резистентности животные были распределены на 3 группы в зависимости от возраста лактации: 1-я группа — животные 1-й лактации, 2-я группа — 2–3-й лактации, 3-я группа — 4–5-й лактации. После определения количества соматических клеток в молоке, каждая опытная группа коров была разделена на 3 группы по 10 голов согласно ТР ТС 033/2013 (табл. 1).

Материалом для исследований служила цельная кровь и сыворотка КРС, полученная центрифугированием при 5 тыс. об. в течение 15 мин. Неспецифическую резистентность оценивали по лизоцимной, бактерицидной и фагоцитарной активности крови. Для определения показателей неспецифической резистентности в сыворотке крови животных были определены: лизоцимная (ЛАСК) и бактерицидная (БАСК) активности и в крови — фагоцитарная активность (ФА), фагоцитарный индекс (ФИ) и фагоцитарное число (ФЧ).

Определение лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови проводили с использованием суточных суспензий тест-культур *Micrococcus luteus* (lysodeicticus) 4698 ATCC 1537, ATCC-2665 и *Escherichia coli* M-17-02. Тест-культуры *Micrococcus luteus* (lysodeicticus) стандартизировали на ФЭК (КФК-2, Россия), используя зеленый светофильтр (длина волны 540 нм) в кюветах с рабочей длиной 3 мм. Тест-культуру *Escherichia coli* стандартизировали, используя денситаметр (EU) с оптической плотностью 1,9 McF, на ФЭК (КФК-2, Россия), используя зеленый светофильтр (длина волны 540 нм) в кюветах с рабочей длиной 10 мм. Фагоцитарную активность (ФА) лейкоцитов определяли

Таблица 1. Содержание соматических клеток в сыром молоке КРС согласно отечественным нормам

Table 1. The content of somatic cells in raw milk of cattle according to domestic standards

Ед. измерения	Количество происследованных проб молока	Содержание соматических клеток, тыс./мл по стандарту ТР ТС		
		<500	500–750	>750
		клинически здоровые ($n = 10$)	субклинический мастит ($n = 10$)	клинический мастит ($n = 10$)
n	450	276	103	71
%	100	61,3	22,8	15,7

по Гостьеву с использованием бактериальной взвеси суточной музейной тест-культуры *Escherichia coli* M-17-02 с оптической плотностью 4,5 McF [11].

Для оценки гуморального иммунного ответа определяли количественное содержание иммуноглобулина G в реакции радиальной иммунодиффузии по Манчини (РИД) [16].

Достоверность полученных результатов определяли с помощью *t*-критерия Стьюдента. Данные подвергали статистическому анализу с использованием пакетов программ Microsoft Office Excel 2010. Разницу в значениях считали статистически достоверной при $*p < 0,05$; $**p < 0,01$ и $***p < 0,001$.

Результаты

Иммуноглобулин IgG является доминирующим классом антител в сыворотке крови коров, продуцируется после IgM в первичном гуморальном ответе и является главным изотипом во вторичном иммунном ответе. Количественное содержание IgG в сыворотке крови коров, согласно данным литературы, составляет 15,0–35,0 мг/мл. Колебания содержания IgG зависят от возраста животного, породы и сезона [12]. Рядом авторов было изучено, что понижение концентрации IgG в крови у больных маститом коров происходит вследствие повышенной транссудации в пораженные доли молочной железы [3, 5, 15]. Также уровень естественной защиты животных повышается за счет роста активности лизоцима, бактерицидного эффекта [4, 6].

В наших исследованиях установлено, что у клинически здоровых коров уровень общего количества IgG во всех группах был на достаточно высоком уровне и не различался, тогда как у коров, подверженных субклиническому и клиническому маститу, уровень IgG достоверно снижался. Причем значительно — у коров с клиническим маститом 4–5-й лактации (табл. 2–4).

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что иммунный статус у клинически здоровых животных характеризовался более высоким уровнем общего количества иммуноглобулина IgG в сыворотке крови (составил 22,25±0,70 мг/мл). Тогда как у коров с субклинической формой мастита уровень иммуноглобулина IgG снизился на 12,3%, с клинической формой мастита — на 17,2%.

В исследованиях установлено значительное увеличение уровня БАСК — на 20,6% у коров с субклинической формой мастита и на 11,6% с клинической формой мастита по сравнению со здоровыми животными (49,96±1,86%), что, вероятно, характеризуется «напряженностью» защитных систем организма. Значения ЛАСК 2-й и 3-й группы относительно 1-й группы (47,42±2,13%) повысились на 12,5% и на 12,9% соответственно.

У коров 2–3-й лактации с субклинической и клинической формой мастита по сравнению со здоровыми животными также достоверно снижалось количественное содержание IgG. Отмечалось снижение ФА на 6,9% у животных с субклиническим маститом и на 8,5% — с клиническим маститом, тогда как у коров 1-й лактации ФА с субклинической формой мастита увеличилась на 16,3%, с клинической — на 2,9% в сравнении со здоровыми животными (48,28%). В значениях других показателей расхождения были незначительными.

Таблица 2. Иммунологические показатели крови коров 1-й лактации (n = 10)

Table 2. Immunological blood parameters of cows of 1st lactation (n = 10)

Показатель	Группы животных		
	клинически здоровые (n = 10)	субклинический мастит (n = 10)	клинический мастит (n = 10)
IgG, мг/мл	22,25±0,70	19,51±0,63***	18,42±0,85***
ЛАСК, %	47,42±2,13	53,97±2,14**	54,15±2,20**
БАСК, %	49,96±1,86	60,25±1,32	55,79±2,81
ФА, %	48,28±4,76	56,14±3,20	49,68±2,14
ФИ	3,14±0,35	2,83±3,43*	2,92±0,58
ФЧ	1,43±0,10	1,55±0,06	1,43±0,29

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

Таблица 3. Иммунологические показатели крови коров 2–3-й лактации (n = 10)

Table 3. Immunological blood parameters of cows of 1 lactation (n = 10)

Показатель	Группы животных		
	клинически здоровые (n = 10)	субклинический мастит (n = 10)	клинический мастит (n = 10)
IgG, мг/мл	22,23±0,24	19,11±0,27***	17,75±0,32***
ЛАСК, %	52,08±0,84	54,96±0,70***	55,04±0,85*
БАСК, %	52,36±1,08	52,66±1,81**	54,90±0,97**
ФА, %	53,19±1,82	49,51±2,19	48,66±0,77
ФИ	3,46±0,20	3,27±0,32	3,07±0,20
ФЧ	1,80±0,09	1,74±0,10*	1,57±0,09

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

Таблица 4. Иммунологические показатели крови коров 4–5-й лактации (n = 10)

Table 4. Immunological blood parameters of cows 4–5 lactation (n = 10)

Показатель	Группы животных		
	Клинически здоровые (n = 10)	Субклинический мастит (n = 10)	Клинический мастит (n = 10)
IgG, мг/мл	22,21±0,48	19,29±0,41***	17,85±0,68***
ЛАСК, %	50,45±1,31	53,34±1,68	55,31±1,80
БАСК, %	50,06±1,00	55,93±2,35*	54,85±1,94***
ФА, %	49,31±2,32	50,99±2,84	48,29±1,72*
ФИ	3,26±0,19	3,41±0,35	3,22±0,41
ФЧ	1,53±0,06	1,65±0,11	1,53±0,19

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$

Полученные данные по иммунологическим показателям крови коров 4–5-й лактации не показали каких-либо существенных различий с данными по предыдущим группам.

Выводы

Таким образом, установлено, что при мастите у коров, находящихся в разных периодах лактации, наблюдаются практически идентичные изменения иммунного статуса. По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что маститы, проходящие в

острой и подострой форме, приводят к снижению резистентности организма коров в разные периоды лактации.

Развитие воспалительного процесса при скрытом, и особенно клиническом мастите, сопровождается снижением количества иммуноглобулинов и фагоцитов, что свидетельствует о развитии вторичного иммунодефицита в организме коров.

Работа выполнена в рамках государственного задания при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований Минобрнауки РФ № 121052600314-1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жумашев Ж.Ж., Камбаров А.А., Токтарова Г.К. Белковый и иммуноглобулиновый состав сыворотки крови новорожденных ягнят и телят до приема молозива. *Сельское, лесное и водное хозяйство*. 2014.9: 16–18. [Zhumashev Zh.Zh., Kambarov A.A., Toktarova G.K. Protein and immunoglobulin composition of blood serum of newborn lambs and calves before taking colostrum. *Agriculture, forestry and water management*. 2014. 9: 16–18 (In Russ.).]
2. Авдеенко В.С. Рекомендации по диагностики, терапии и профилактики мастита у коров. – Саратов. 2009. 71 с. [Avdeenko V.S. Recommendations for the diagnosis, therapy and prevention of mastitis in cows. *Saratov*. 2009. 71 p. (In Russ.).]
3. Акназаров Б.К., Джангазиев М.М., Ибраимов О.С. Профилактика маститов и послеродовых заболеваний матки у коров. *Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. В.А. Акатова*. Воронеж, 27–29 мая 2009 – Воронеж: Истоки. 2009.: 38–41. [Aknazarov B.K., Dzhangaziev M.M., Ibraimov O.S. Prevention of mastitis and postpartum uterine diseases in cows. *Modern problems of veterinary provision of reproductive health of animals: materials of the International Scientific and Practical Conference, dedicated. To the 100th anniversary of the birth of prof. V.A. Akatov*, Voronezh, May 27–29, 2009 - Voronezh: Istoki. 2009.: 38–41 (In Russ.).]
4. Масыанов Ю.Н., А.Г. Шахов, С.М. Сулейманов, И.С. Толкачев Иммулитет и морфологические изменения в молочной железе у коров при мастите. *Вестник Россельхозакадемии*. 2009. 4.: 69–71. [Masyanov Yu.N., A.G. Shakhov, S.M. Suleymanov, I.S. Tolkachev. Immunity and morphological changes in the mammary gland in cows with mastitis. *Bulletin of the Russian Agricultural Academy*. 2009. 4.: 69–71 (In Russ.).]
5. Желавский Н.Н. Изменение функционального состояния клеточного иммунитета и апоптоз иммунокомпетентных клеток при мастите коров. *Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизводства животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения Г.А. Черемисова и 50-летию созд. Воронежской школы вет. акушер*. Воронеж: Истоки. 2012.: 201–204. [Zhelavsky N.N. Changes in the functional state of cellular immunity and apoptosis of immunocompetent cells in cow mastitis. *Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction: materials of the International Scientific-practical conf., dedicated. The 85th anniversary of the birth of G.A.*

REFERENCES

1. Zhumashev Zh.Zh., Kambarov A.A., Toktarova G.K. Protein and immunoglobulin composition of blood serum of newborn lambs and calves before taking colostrum. *Agriculture, forestry and water management*. 2014.9: 16–18. [Zhumashev Zh.Zh., Kambarov A.A., Toktarova G.K. Protein and immunoglobulin composition of blood serum of newborn lambs and calves before taking colostrum. *Agriculture, forestry and water management*. 2014. 9: 16–18 (In Russ.).]
2. Avdeenko V.S. Recommendations for the diagnosis, therapy and prevention of mastitis in cows. - *Saratov*. 2009. 71 p. [Avdeenko V.S. Recommendations for the diagnosis, therapy and prevention of mastitis in cows. *Saratov*. 2009. 71 p. (In Russ.).]
3. Aknazarov B.K., Dzhangaziev M.M., Ibraimov O.S. Prevention of mastitis and postpartum uterine diseases in cows. *Modern problems of veterinary provision of reproductive health of animals: materials of the International Scientific and Practical Conference,*

Cheremisov and the 50th anniversary of the creation. He leads the Voronezh school. obstetrician. Voronezh: Sources. 2012.: 201–204 (In Russ.).]

6. Капай Н.А., Филиппова Е.Е., Г.К. Хелвет Мастит. Пошаговое решение проблемы. *Ветеринария*. 2019.5.: 2–3. [Kapai N.A., Filippova E.E., G.K. Helvet Mastitis. Step-by-step solution of the problem. *Veterinary medicine*. 2019.5.: 2–3. (In Russ.).]
7. Леонтьев Н.Н. Естественная резистентность и состояние здоровья молочной железы коров. *Сб. научных трудов ВНИИВС*. - М., 1978. т.62. :122–125. [Leontiev N.N. Natural resistance and the state of health of the mammary gland of cows. *Collection of scientific papers of VNIIMS*. - M., 1978. vol.62. :122–125. (In Russ.).]
8. Шахов А.Г., Ю.Н. Масыанов Нормализация обмена веществ и иммунный статус крупного рогатого скота. *Ветеринарный консультант*. 2006. 19.:15. [Shakhov A.G., Yu.N. Masyanov Normalization of metabolism and immune status of cattle. *Veterinary consultant*. 2006. 19.:15. In Russ.).]
9. Воскобойников В.М. Маститы коров. Минск: Ураджай. 1981.149с. [Voskoboynikov V.M. Mastitis of cows. Minsk: Urajay. 1981.149s. (In Russ.).]
10. Шипилов В.С., В.П.Копытин Профилактика болезней молочной железы у коров первотелок. *Молочное и мясное скотоводство*. 1988. №2.: С.56–61. [Shipilov V.S., V.P.Kopytin Prevention of breast diseases in first-calf cows. *Dairy and beef cattle breeding*. 1988. No. 2.: pp.56–61. (In Russ.).]
11. Методы ветеринарной классической лабораторной диагностики: Справочник/Под.Ред.Проф. И.П. Кондрахина. М. Колос С. 2004.: 492с. [Methods of veterinary classical laboratory diagnostics: Handbook/Edited By Prof. I.P. Kondrakhin. - M. Kolos S. 2004.: 492s. (In Russ.).]
12. Ebergart R.J. Mastitis and the dry period. *Proc. 15 Annu. Convention Amer. Assc. Bovine Practitioners*. 1982.: 63–64.
13. Cooray R. Use of bovine myeloperoxidase as indicator of mastitis in dairy cattle. *Veterinary Microbiology*.1994.V42.(1 4.): 317–326.
14. Jones G.M. Impact on producer and processor. *J. Dairy Sc.*, 1086. V.69.(6):. 1699–1707.
15. Cooray R., L. Hakansson Defective Polymorphonuclear Neutrophil Function in Dairy Cows Showing Enhanced Susceptibility to Intramammary Infections. *Zoonoses and Public Health*. 1995. V42.(1–10):. 625–632.
16. Mancini, G., Carbonara O., Heremans J.F. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochem*. 1965. 2.: 235–254.

dedicated. To the 100th anniversary of the birth of prof. V.A. Akatov. Voronezh, May 27–29, 2009 - Voronezh: Origins. 2009.: 38–41. [Aknazarov B.K., Dzhangaziev M.M., Ibraimov O.S. Prevention of mastitis and postpartum uterine diseases in cows. *Modern problems of veterinary provision of reproductive health of animals: materials of the International Scientific and Practical Conference, dedicated. To the 100th anniversary of the birth of prof. V.A. Akatov*, Voronezh, May 27–29, 2009 - Voronezh: Istoki. 2009.: 38–41 (In Russ.).]

4. Masyanov Yu.N., A.G. Shakhov, S.M. Suleymanov, I.S. Tolkachev Immunity and morphological changes in the mammary gland in cows with mastitis. *Bulletin of the Russian Agricultural Academy*. 2009. 4.: 69–71. [Masyanov Yu.N., A.G. Shakhov, S.M. Suleymanov, I.S. Tolkachev. Immunity and morphological changes in the mammary gland in cows with mastitis. *Bulletin of the Russian Agricultural Academy*. 2009. 4.: 69–71 (In Russ.).]
5. Zhelavsky N.N. Changes in the functional state of cellular

immunity and apoptosis of immunocompetent cells in cow mastitis. Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction: materials of the International Scientific-practical conf., dedicated. The 85th anniversary of the birth of G.A. Cheremisov and the 50th anniversary of the creation. The Voronezh school is blowing. obstetrician. Voronezh: Sources. 2012.: 201-204. [Zhelavsky N.N. Changes in the functional state of cellular immunity and apoptosis of immunocompetent cells in cow mastitis. Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction: materials of the International Scientific-practical conf., dedicated. The 85th anniversary of the birth of G.A. Cheremisov and the 50th anniversary of the creation. He leads the Voronezh school. obstetrician. Voronezh: Sources. 2012.: 201-204(In Russ.)].

6. Kapai N.A., Filippova E.E., G.K. Helvet Mastitis. Step-by-step solution of the problem. Veterinary medicine. 2019.5.: 2-3. [Kapai N.A., Filippova E.E., G.K. Helvet Mastitis. Step-by-step solution of the problem. Veterinary medicine. 2019.5.: 2-3.(In Russ.)].

7. Leontiev N.N. Natural resistance and the state of health of the mammary gland of cows. Collection of scientific papers of VNIIVS.- M., 1978. vol.62. :122-125. [Leontiev N.N. Natural resistance and the state of health of the mammary gland of cows. Collection of scientific papers of VNIIVS.- M., 1978. vol.62. :122-125.(In Russ.)].

8. Shakhov A.G., Yu.N. Masyanov Normalization of metabolism and immune status of cattle. Veterinary consultant. 2006. 19.:15. [Shakhov A.G., Yu.N. Masyanov Normalization of metabolism and immune status of cattle. Veterinary consultant. 2006. 19.:15. In Russ.)].

9. Voskoboynikov V.M. Mastitis of cows. Minsk: Urajay. 1981. 149p. [Voskoboynikov V.M. Mastitis of cows. Minsk: Urajay. 1981. 149s.(In Russ.)].

10. Shipilov V.S., V.P.Kopytin Prevention of breast diseases in first-calf cows. Dairy and beef cattle breeding. 1988. No. 2.: pp.56-61. [Shipilov V.S., V.P.Kopytin Prevention of breast diseases in first-calf cows. Dairy and beef cattle breeding. 1988. No. 2.: pp.56-61. (In Russ.)].

11. Methods of veterinary classical laboratory diagnostics: Handbook/Edited by Prof. I.P. Kondrakhina. M. Kolos S. 2004.: 492s. [Methods of veterinary classical laboratory diagnostics: Handbook/Edited By Prof. I.P. Kondrakhin. - M. Kolos S. 2004.: 492s. (In Russ.)].

12. Ebergart R.J. Mastitis and the dry period. Proc. 15 Annu. Convention Amer. Assoc. Bovine Practitioners. 1982.: 63-64.

13. Cooray R. Use of bovine myeloperoxidase as indicator of mastitis in dairy cattle. Veterinary Microbiology.1994.V42.(1.): 317-326.

14. Jones G.M. Impact on producer and processor. J. Dairy Sc., 1986. V.69.(6): 1699-1707.

15. Cooray R., L. Hakansson Defective Polymorphonuclear Neutrophil Function in Dairy Cows Showing Enhanced Susceptibility to Intramammary Infections. Zoonoses and Public Health. 1995. V42.(1-10): 625-632.

16. Mancini, G., Carbonara O., Heremans J.F. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. Immunochem. 1965. 2.: 235- 254.

ОБ АВТОРАХ:

Довыденкова Мария Валентиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории микробиологии

ABOUT THE AUTHORS:

Dovydenkova Maria Valentinovna, Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher at the Laboratory of Microbiology

НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•

Животноводческие предприятия Крыма приобрели в этом году в три раза больше крупного рогатого скота мясного направления, чем в 2020 году

В 2021 году животноводческие предприятия Крыма приобрели втрое больше КРС мясного направления, чем в 2020 году, сообщил официальный сайт Минсельхоза республики.

«За 2 года сельхозтоваропроизводителями республики закуплено 1242 головы молодняка пород Абердин-ангус и Герефордская. В Крыму такие породы крупного рогатого скота разводят 7 предприятий: АО НПТИ «Компания Экономикс», ООО «ПЗ Крымский», КФХ «Подлесный», КФХ «Шевченко», КФХ «Левковская», КФХ «Левковский» и ООО «АПК Крым», – рассказал заместитель председателя Совета министров РК – министр сельского хозяйства РК Андрей Рюшин. Он уточнил, что молодое поголовье было приобретено в Воронежской, Нижегородской, Калужской и Ивановской областях, а также Кабардино-Балкарской Республике.

Абердин и Герефорд – распространенные и высокопродуктивные породы КРС, которые выращивают во многих странах, отмечено в сообщении. Эти породы обладают хорошим иммунитетом и дают мясо с отличными вкусовыми характеристиками.

«В этом году в большом количестве на полуострове появилась и мясная порода овец – Эдильбаевская. 305 голов уже завезло АО НПТИ «Компания Экономикс», позже будет завезено еще 244 овцы. Сейчас Эдильбаевская порода в Крыму стала очень востребована, – пояснил

вице-премьер республики. – По своим мясным качествам эти овцы превосходят Цигайскую, которая более распространена на полуострове еще с советского периода, так как давала большое количество полутонкорунной шерсти для производства армейской и школьной формы». Ведомство уточняет, что данное предприятие – участник программы государственной поддержки по приобретению племенного молодняка от Министерства сельского хозяйства РК. С 2020 года им завезено 36 голов племенных нетелей Абердин-ангусской породы. На сегодняшний день поголовье на предприятии состоит из 464 голов: из них 33 коровы, 90 нетелей, 21 бычок и 320 телок. К середине ноября планируется завоз 83 племенных телок и 600 голов племенных ярок породы Эдильбай.



УДК 619:579.873.21:636.2(470.41)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-32-35>

Краткий обзор/Brief review

**Камалиева Ю.Р.,
Мингалеев Д.Н.,
Равилов Р.Х.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», 420029, РТ, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35
E-mail: yuliya_fayzullina@mail.ru

Ключевые слова: нетуберкулезные микобактерии, лимфатические узлы, идентификация, крупный рогатый скот, ПЦР-РВ, электрофоретическая детекция

Для цитирования: Камалиева Ю.Р., Мингалеев Д.Н., Равилов Р.Х. Идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных от крупного рогатого скота в Республике Татарстан. *Аграрная наука*. 2021; 354 (11–12): 32–35.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-32-35>

Конфликт интересов отсутствует

**Yuliya R. Kamaliev,
Danil N. Mingaleev,
Rustam Kh. Ravilov**

Federal State Budgetary Educational Institution of High Education "Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman", 420029, Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt str., 35
E-mail: yuliya_fayzullina@mail.ru

Key words: non-tuberculosis mycobacteria, lymph nodes, identification, cattle, Real-time PCR, electrophoretic detection

For citation: Kamaliev Y.R., Mingaleev D.N., Ravilov R.Kh. Identification of non-tuberculosis mycobacteria isolated from cattle in the Republic of Tatarstan. *Agrarian Science*. 2021; 354 (11–12): 32–35. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-32-35>

There is no conflict of interests

Идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных от крупного рогатого скота в Республике Татарстан

РЕЗЮМЕ

Целью данной работы явилась идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных от крупного рогатого скота в Республике Татарстан. В статье приведен результат идентификации микобактерий нетуберкулезного типа в пробах патологического материала, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота, методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени и с электрофоретической детекцией. В ходе проведенных исследований нами установлено, что в 43% исследованных проб патологического материала, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота, были идентифицированы микобактерии нетуберкулезного типа.

Identification of non-tuberculosis mycobacteria isolated from cattle in the Republic of Tatarstan

ABSTRACT

The purpose of this work was to identify non-tuberculosis mycobacteria isolated from cattle in the Republic of Tatarstan. The article presents the results of identification of non-tuberculosis mycobacteria in samples of pathological material received from cattle reacting to tuberculin by polymerase chain reaction in real time and with electrophoretic detection. In the result of our research it is determined that in 43% of the explored samples of pathological material received from reacting to tuberculin cattle non-tuberculous mycobacteria were identified.

Поступила: 22 октября
После доработки: 31 октября
Принята к публикации: 10 ноября

Received: 22 October
Revised: 31 October
Accepted: 10 November

Введение

В последние годы во многих благополучных регионах стала более очевидной проблема парааллергических реакций, обусловленных циркуляцией в стадах крупного рогатого скота так называемых атипичных микобактерий и других патогенов, которые вызывают аллергические реакции на ППД туберкулин [1]. Эти реакции зачастую носят массовый характер и затрудняют оценку инфекционного статуса исследуемых животных, что во многих случаях приводит к преждевременному убою здорового продуктивного скота, нанося тем самым огромный экономический ущерб, который связан с потерями от недополучения приплода, молока, мяса и другой продукции, а также от вынужденного выполнения ряда дополнительных диагностических исследований, доставляя тем самым значительный материальный ущерб, который зачастую превышает в десятки раз ущерб от туберкулеза [2]. Так, в благополучных хозяйствах РФ выявляется в 5,3 раза больше реагирующих на туберкулин животных, чем в неблагополучных по туберкулезу [3].

На сегодняшний день в ветеринарной практике для дифференциации неспецифических туберкулиновых реакций у крупного рогатого скота используют официально утвержденные прижизненные методы (симультанная с комплексным аллергеном из атипичных микобактерий — КАМ, пальпебральная, глазная и внутривенная пробы с ППД-туберкулином), а также послеубойные методы (патологоанатомический, гистологический, бактериологический, биопроба на лабораторных животных, молекулярно-генетический — ПЦР и др.) [4, 5, 6]. Достоинства полимеразной цепной реакции заключаются в высокой специфичности, быстром получении результатов анализа и возможности обнаружения единичных микобактериальных клеток в клиническом материале [7, 8, 9, 10].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы явилась идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных от крупного рогатого скота в Республике Татарстан. В связи с поставленной целью были выдвинуты следующие задачи:

- 1) выделить ДНК микобактерий из проб патологического материала;
- 2) провести идентификацию микобактерий туберкулезного типа методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) с использованием коммерческих тест-систем из проб патологического материала, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота;
- 3) провести идентификацию микобактерий нетуберкулезного комплекса методами полимеразной цепной реакции в режиме реального времени и полимеразной цепной реакции с электрофоретической детекцией из проб патологического материала, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота.

Методика

Работа выполнена в 2018–2021 гг. на кафедре эпизоотологии и паразитологии, в межкафедральной лаборатории иммунологии и биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и двадцати восьми животноводческих хозяйствах различных форм собственности Республики Татарстан.

Перед постановкой полимеразной цепной реакции выделяли ДНК с помощью комплекта реагентов «ДНК-

Сорб-С-М», следуя данному протоколу фирмы-производителя (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия).

Полученный от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота патологический материал (лимфатические узлы) из благополучных по туберкулезу животноводческих предприятий Республики Татарстан измельчали стерильными инструментами на кубики размерами 1–1,5×1–1,5 см, помещали в ступку, добавляли стерильный натрия хлорид 0,9%, стерильный песок и гомогенизировали с помощью пестика.

Полимеразную цепную реакцию проводили на амплификаторе АНК-32 (ЗАО «НПФ ДНК-технология», Россия). Реакционная смесь для ПЦР-РВ имела следующий состав (на 1 исследование):

- фермент Taq-ДНК-полимераза (0,5 мкл),
- буфер, содержащий хлорид магния (1,5 мкл),
- дезоксинуклеотидтрифосфаты (0,3 мкл),
- олигонуклеотидные праймеры (0,5 мкл каждого праймера 10 пмоль),
- зонд (0,5 мкл 10 пмоль),
- выделенную ДНК (10 мкл),
- деионизированную воду до получения объема одной пробы, равного 15 мкл в программируемом амплификаторе.

Перед началом постановки реакции все необходимые компоненты реакции размораживали и встряхивали на шейкере. Устанавливали пробирки в амплификатор для постановки ПЦР-РВ, отмечали в программе расположение и характеристику проб, выбирали рабочий краситель и устанавливали в программе температурно-временной профиль реакции.

ПЦР в режиме реального времени проводилась в следующих условиях: 95 °С — 3 мин, 95 °С — 15 с, 60 °С — 30 с — 5 повторов; 95 °С — 15 с, 60 °С — 30 с — детекция — 40 повторов, 72 °С — 30 с — 1 повтор.

Переместив пробирки в отдельный штатив, выполняли электрофоретическую детекцию продуктов амплификации в агарозном геле. В соответствии с требованиями работа с амплифицированной ДНК выполнялась в отдельном помещении.

Приготовление рабочего электрофорезного буфера проводили в соответствии с инструкцией к набору ЭФ-200 (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия).

Результаты анализа продуктов ПЦР в режиме реального времени интерпретировали на основании наличия или отсутствия пересечения кривой флуоресценции с пороговой линией, что соответствует наличию или отсутствию значения порогового цикла «Ct» (англ. *threshold cycle* — пороговый цикл) в соответствующей графе в таблице результатов реакции, выведенной в результате машинного анализа. Образец считался положительным, если значение Ct не более 35. Образец считался отрицательным на наличие маркерной ДНК, если для него значение Ct отсутствовало или составляло более 37.

Учет результатов анализа с электрофоретической детекцией проводили по наличию или отсутствию специфической полосы амплифицированной ДНК на электрофореграмме. Положительными считались образцы, которые содержали специфическую светящуюся полосу на уровне, соответствующем размеру искомого ампликона. Отрицательными считались образцы, в дорожках которых отсутствовала специфическая светящаяся полоса на уровне, соответствующем размеру искомого ампликона.

Результаты

Выделенные из 100 проб патологического материала ДНК подвергли исследованию на идентификацию микобактерий туберкулезного типа с использованием коммерческих тест-систем «МТБ-КОМ» для выявления ДНК *Mycobacterium tuberculosis complex* и тест-систем «МТБ-ДИФ» для выявления и дифференциации *Mycobacterium bovis* и *Mycobacterium tuberculosis* производства ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва. В результате проведения ПЦР-PB 100 проб патологического материала микобактерии туберкулезного комплекса не выявлены и результат также подтверждается лабораторными данными из государственного бюджетного учреждения «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан.

Дальнейшие исследования заключались в постановке полимеразной цепной реакции с использованием разработанного нами высокоспецифичного набора олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий с целью дифференциации неспецифических реакций на туберкулин у крупного рогатого скота. Данный набор рассчитан на идентификацию в пробах материала *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*, *Mycobacterium smegmatis*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare*, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium scrofulaceum*.

Проведя цикл исследований по идентификации микобактерий нетуберкулезного комплекса из 100 проб патологического материала методами полимеразной цепной реакции в режиме реального времени и полимеразной цепной реакции с электрофоретической детекцией, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота, ДНК микобактерий были идентифицированы в 43 пробах патологического материала, что составило 43% от общего количества исследованных проб.

Результаты идентификации нетуберкулезных микобактерий в Республике Татарстан представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, видовое разнообразие нетуберкулезных микобактерий в Республике Татарстан представлено *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare*, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium scrofulaceum*. *Mycobacterium smegmatis* не была обнаружена ни в одной из проб патологического материала.

Mycobacterium kansasii выделена в 6 хозяйствах, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* — в 2, *Mycobacterium smegmatis* — ни в одном, *Mycobacterium fortuitum* — в 7, *Mycobacterium intracellulare* — в 4, *Mycobacterium avium* — в 4, *Mycobacterium scrofulaceum* — в 6.

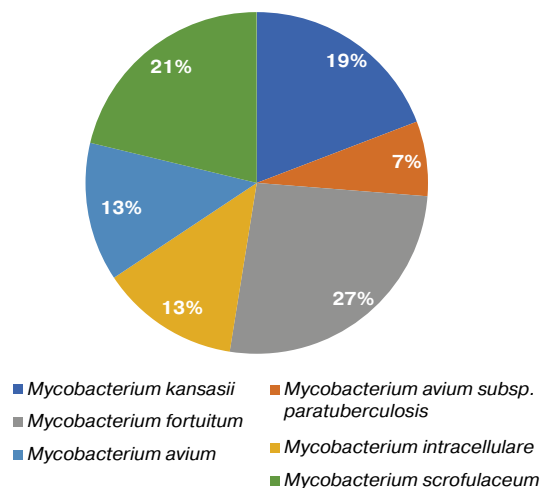
Таблица 1. Нетуберкулезные микобактерии, идентифицированные в животноводческих хозяйствах Республики Татарстан

Table 1. Non-tuberculosis mycobacteria identified in livestock farms of the Republic of Tatarstan

№ п/п	Наименование хозяйства	<i>Mycobacterium kansasii</i>	<i>Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis</i>	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	<i>Mycobacterium fortuitum</i>	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	<i>Mycobacterium avium</i>	<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ООО «Кичучат», Альметьевский район							+
2	АО «Токарликова», Альметьевский район	+						
3	ООО СХП «Свияга» МТФ «Давликеево», Апастовский район		+		+	+	+	+
4	А/ф «Заинский сахар» МТФ «Савалеево», Заинский район							+
5	МТК «Зай» МТК «Куш Елга», Заинский район	+			+	+	+	+
6	ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал «Большая Акса», Дрожжановский район				+			
7	ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал «Матаки», Дрожжановский район	+						
8	ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал «Новое Ильмово», Дрожжановский район		+		+			
9	ООО «Калмурзино», Мензелинский район	+			+	+	+	+
10	ООО «Агро-Основа», Новошешминский район				+			
11	А/ф «Сарман», Сармановский район	+			+	+	+	+
12	ООО АПК «Биклянь», Тукаевский район	+						
13	Всего	6	2	0	7	4	4	6

Рис. 1. Видовой состав и процентное соотношение микобактерий, идентифицированных в патологическом материале, полученном от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота в Республике Татарстан

Fig. 1. Species variety and percentage of mycobacteria identified in pathological material obtained from tuberculin-responsive cattle in the Republic of Tatarstan



43 пробы патологического материала, в которых идентифицированы микобактерии, были получены из 12 хозяйств 8 районов Республики Татарстан: Альметьевский, Апастовский, Заинский, Дрожжановский, Мензелинский, Новошешминский, Сармановский, Тукаевский.

Удельный вес видового разнообразия нетуберкулезных микобактерий, выделенных в Республике Татарстан, отражен на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, *Mycobacterium kansasii* идентифицирована в 19 пробах патологического материала, что составило 34,5% от общего количества исследованных проб, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* — в 7 пробах патологического материала (12,7%), *Mycobacterium fortuitum* — в 26 пробах патологического материала (47,3%), *Mycobacterium intracellulare* и *Mycobacterium avium* — в 13 пробах патологического материала (23,6%), *Mycobacterium scrofulaceum* — в 21 пробе патологического материала (38,2%).

Выводы

На основании проведенных нами исследований методами полимеразной цепной реакции в режиме реального времени и полимеразной цепной реакции с электрофоретической детекцией установлено, что в 43% исследованных проб патологического материала, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота из 12 хозяйств 8 районов Республи-

ки Татарстан, были идентифицированы микобактерии нетуберкулезного типа. Видовой состав идентифицированных микобактерий представлен *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare*, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium scrofulaceum*.

В Республике Татарстан неспецифические реакции на туберкулин регистрируются как в благополучных, так и в неблагополучных по туберкулезу крупного рогатого скота хозяйствах. Поскольку отсутствует эффективный метод дифференциации, такие реакции учитываются как специфические, и выявленные животные в большинстве случаев отправляются на убой. Такая ситуация продолжается многие годы, вызывая необоснованные затраты на проведение противозoonотических мероприятий. Лабораторными методами диагностики подтверждается или опровергается наличие в патологическом материале микобактерий только туберкулезного комплекса. Поэтому для сельскохозяйственных предприятий актуальным остается вопрос установления причины возникновения неспецифических реакций на туберкулин. Наши практические наблюдения свидетельствуют о возможности, в определенных условиях, проведения дополнительной дифференциальной диагностики с помощью разработанного нами набора олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации микобактерий нетуберкулезного типа, которые являются причиной проявления параллергических реакций в стадах.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Макарова М.В., Гунтупова Л.Д. Нетуберкулезные микобактерии. *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. 2020;20(2):97–102. [Makarova M.V., Guntupova L.D. Nontuberculous mycobacteria. *Journal BIOpreparations. Prevention, Diagnosis, Treatment*. 2020;20(2):97–102 (In Russ.)] <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-2-97-102>
2. Ощепков В.Г., Кошечев Н.Н. Новый перспективный аллерген (НРА) для диагностики туберкулеза у животных. *Достижения науки и техники АПК*. 2015;29(10): 91–94. [Oschepkov V.G., Koshechev N.N. A new promising allergen (NPA) for the diagnosis of tuberculosis in animals. *Achievements of science and technology of AIC*. 2015;29(10): 91–94 (In Russ.)]
3. Помыканов Н.П. Совершенствование диагностики туберкулеза крупного рогатого скота в индивидуальных и общественных хозяйствах: Автореф. дис. канд. вет. наук. Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко (ВИЭВ). 2005. 3 с. [Pomikanov N.P. Improving the diagnosis of bovine tuberculosis in individual and public farms: Autoref. of diss. of cand. of vet. sciences. Moscow: SSI Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Y.P. Kovalenko. 2005. 3 p. (In Russ.)]
4. Донченко АС, Овдиенко Н.П., Донченко НА. Диагностика туберкулеза крупного рогатого скота. Новосибирск. 2004. С. 309. [Donchenko AS, Ovdienko NP, Donchenko NA. *Diagnostics of Bovine Tuberculosis*. Novosibirsk. 2004. 309 p. (In Russ.)]
5. Кошечев Н.Н., Бордюг В.Ф., Ощепков В.Г., Панкратова А.Д., Слепченко А.Д. Новый способ определения сенсibiliзирующих свойств атипичных микобактерий. *Инфекционная патология животных: Мат. Международ. конф.* 2011; 102–105. [Koshechev N.N., Bordyug V.F., Oschepkov V.G., Pankratova A.D., Slepchenko A.D. A new method for determining the sensitizing

properties of atypical mycobacteria. *Infectious pathology of animals: Mat. of International Conf.* 2011; 102–105 (In Russ.)]

6. Лямин А.В., Исмагуллин Д.Д., Жестков А.В., Ковалев А.М., Барышникова Л.А., Ненякин С.С. Сравнительный анализ методов идентификации нетуберкулезных микобактерий, выделенных из клинического материала. *Инфекция и иммунитет*. 2017.7(3):285–291. [Lyamin A.V., Ismatullin D.D., Zhestkov A.V., Kovalyov A.M., Baryshnikova L.A., Nenjakin S.S. Comparative analysis of methods for identification of nontuberculous mycobacteria isolated from clinical material. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2017.7(3):285–291 (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-2017-3-285-291
7. Елисеев П.И. Роль молекулярно-генетических методов в повышении эффективности диагностики туберкулеза с лекарственной устойчивостью микобактерий и микобактериозов: Автореф. дис. канд. мед. наук. Санкт-Петербург: ГБУВ ВПО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ. 2013. 23 с. [Eliseev P.I. The role of molecular genetic methods in improving the effectiveness of the diagnosis of tuberculosis with drug-resistant mycobacteria and mycobacterioses: Autoref. of diss. of cand. of med. sciences. Saint-Petersburg: SBIV HPE “North State Medical University” MH RF. 2013. 23 p. (In Russ.)]
8. Springer B, Stockman L, Tescher K, Roberts GD, Böttger EC. Two-laboratory collaborative study on identification of mycobacteria: molecular versus phenotypic method *Journal of Clinical Microbiology*. 1996;34:296–303.
9. O'Donnell N., Corcoran D., Lucey B., Barrett A. Molecular-based mycobacterial identification in a clinical laboratory setting: a comparison of two methods. *British Journal of Biomedical Science*. 2012.69(4):164–168.
10. Bwanga F., Hoffner S., Haile M., Joloba M. Direct susceptibility testing for multi drug resistant tuberculosis: A meta-analysis. *Journal BMC Infectious Diseases*. 2009.9(67):15.

ОБ АВТОРАХ:

Камалиева Юлия Ринатовна, аспирант
Мингалиев Данил Наильевич, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой эпизоотологии и паразитологии, проректор по учебно-воспитательной работе
Равилов Рустам Хаметович, доктор ветеринарных наук, профессор, ректор

ABOUT THE AUTHORS:

Kamaliev Yulia Rinatovna, postgraduate student
Mingaleev Danil Nailievich, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Epizootology and Parasitology, Vice-Rector for Teaching and Educational Work
Ravilov Rustam Khametovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Rector

УДК 619: 616.981.21/.958.7

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-36-39>

Оригинальное исследование/Original research

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

ФГБУ ЦНМВЛ МИЛ, 111622, Россия, г. Москва,
ул. Оранжерейная, д. 23
E-mail: vera.mihaylova.74@mail.ru, t.lobova@mail.ru,
m.belyaeva@rambler.ru, nefedovi5748@gmail.com

Ключевые слова: вирусная диарея, болезнь слизистых крупного рогатого скота, эпизоотический мониторинг, персистентные животные, отчет по форме 4-вет (годовая)

Для цитирования: Михайлова В.В., Лобова Т.П., Шишкина М.С., Скворцова А.Н. Анализ результатов эпизоотического мониторинга вирусной диареи — болезни слизистых крупного рогатого скота в Российской Федерации по данным отчетности 4-вет за 2020 год. *Аграрная наука.* 2021; 354 (11–12): 36–39.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-36-39>

Конфликт интересов отсутствует

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

Federal State Budgetary Institution "Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory" (FSBI CNMVL), 23, Orangereynaya st., Moscow, Russia, 111622
E-mail: vera.mihaylova.74@mail.ru, t.lobova@mail.ru, m.belyaeva@rambler.ru, nefedovi5748@gmail.com

Key words: bovine viral diarrhoea virus, epizootic monitoring, persistent animals, report in form 4-vet (annual)

For citation: Mikhailova V.V., Lobova T.P., Shishkina M.S., Skvortsova A.N. Analysis of the results of epizootic monitoring of viral diarrhoea — a disease of mucous membranes in cattle in the Russian Federation according to the official reporting of 4-vet for 2020. *Agrarian Science.* 2021; 354 (11–12): 36–39. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-36-39>

There is no conflict of interests

Анализ результатов эпизоотического мониторинга вирусной диареи — болезни слизистых крупного рогатого скота в Российской Федерации по данным отчетности 4-вет за 2020 год

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Репродуктивное здоровье дойных коров — одна из первоочередных задач в молочном скотоводстве. Одной из причин нарушения функции воспроизводства на фермах является вирусная диарея — болезнь слизистых крупного рогатого скота. Заболевание распространено во всем мире и наносит значительный экономический ущерб, который складывается из снижения продуктивности, недополучения приплода, нарушения репродуктивной функции маточного поголовья, затрат на лечение и специфическую профилактику. Вирус вирусной диареи обладает иммуносупрессивным действием. Диагностика осложняется «смазанной» клинической картиной из-за ассоциации вируса с другими респираторно-кишечными вирусами и присоединения вторичной бактериальной инфекции, а также наличием персистентной формы инфекции. Постановка диагноза требует анализа клинико-эпизоотических данных, патологоанатомических изменений и сочетания нескольких методов лабораторной диагностики. Важным звеном в профилактике и оздоровлении стад является проведение эпизоотического мониторинга и анализ его результатов.

Методика. Оценку эпизоотической ситуации по вирусной диареи — болезни слизистых крупного рогатого скота в Российской Федерации за 2020 год проводили по результатам анализа сведений, полученных из годовых отчетов, предоставляемых государственными ветеринарными лабораториями в ФГБУ ЦНМВЛ по форме 4-вет (годовая).

Результаты. По результатам проведенного эпизоотического мониторинга можно сделать вывод о широкой циркуляции вируса вирусной диареи в животноводческих хозяйствах Российской Федерации. В 2020 году положительные результаты зафиксированы во всех федеральных округах РФ (в 33 субъектах), кроме ДФО. Наиболее сложная эпизоотическая ситуация в СКФО и ЦФО (38% и 29% от всего количества положительных результатов соответственно).

Analysis of the results of epizootic monitoring of viral diarrhoea — a disease of mucous membranes in cattle in the Russian Federation according to the reporting of 4-vet for 2020

ABSTRACT

Relevance. The reproductive health of dairy cows is one of the top priorities in dairy farming. Viral diarrhoea, a disease of mucous membranes in cattle, is one of the causes of impaired reproductive function on farms. The disease is widespread throughout the world and causes significant economic damage, which consists of a decrease in productivity, lack of offspring, impaired reproductive function of the broodstock, costs of treatment and specific prevention. The viral diarrhoea virus has an immunosuppressive effect. Diagnosis is complicated by a "blurry" clinical picture due to the association of the virus with other respiratory-intestinal viruses and the addition of a secondary bacterial infection, as well as the presence of a persistent form of infection. The diagnosis requires the analysis of clinical and epizootic data, pathological changes and a combination of several methods of laboratory diagnostics. An important link in the prevention and recovery of herds is the conduct of epizootic monitoring and analysis of its results.

Methodology. The assessment of the epizootic situation for viral diarrhoea, a disease of mucous membranes in cattle in the Russian Federation for 2020, was carried out based on the results of the analysis of information obtained from annual reports provided by state veterinary laboratories in the FSBI CNMVL in the form of 4-vet (annual).

Results. Based on the results of the epizootic monitoring, it can be concluded that the viral diarrhoea virus is widely circulating in the livestock farms of the Russian Federation. In 2020, positive results were recorded in all federal districts of the Russian Federation (in 33 subjects), except for the Far Eastern Federal District. The most difficult epizootic situation is in the North Caucasus Federal District and the Central Federal District (38% and 29% of the total number of positive results, respectively).

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

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

Введение

Молочное скотоводство является одной из основных отраслей животноводства в России. Рентабельность производства молока напрямую зависит от репродуктивного здоровья маточного поголовья, так как максимальные удои корова дает на 4–8-й цикл лактации [1]. Одной из первостепенных задач ветеринарного врача является минимизировать риски заболевания телок и коров болезнями, которые оказывают негативное влияние на репродуктивные органы. К таким заболеваниям относится вирусная диарея — болезнь слизистых крупного рогатого скота (ВД-БС КРС). Это контагиозное заболевание, вызываемое РНК-содержащим вирусом семейства *Flaviviridae* рода *Pestivirus*, который распространен во всем мире и наносит колоссальный экономический ущерб. По характеру течения различают острую («транзитную» (ТИ)) и персистентную (ПИ) формы инфекции [2]. Клинически проявляется лихорадкой, угнетением, снижением продуктивности, профузным поносом, ринитом, эрозивно-язвенным воспалением слизистых оболочек пищеварительного тракта, стоматитом. Но наиболее экономически значимые последствия возникают при инфицировании не иммунных к вирусу телок и коров и, как следствие, нарушении репродуктивной функции: неудачные оплодотворения, бесплодие, дисфункция яичников, эндометрит [3]. Вирус способен преодолевать плацентарный барьер и заражать телят внутриутробно. В зависимости от периода стельности различаются и патологии плодов. Инфицирование эмбрионов до 30-дневного возраста чаще всего ведет к его гибели и рассасыванию; до 4-месячного возраста — приводит к рождению слабых, персистентно инфицированных телят. Такие телята приобретают иммунную толерантность и пожизненно являются вирусоносителями, выделяя вирус в окружающую среду с мочой, фекалиями, молоком, спермой и т.п. Если инфицирование произошло на более поздних сроках стельности (после 125 дня), то высоки риски абортов и рождения нежизнеспособных телят [2, 4, 5].

Из-за высокой антигенной вариативности вируса вакцинация не является универсальным средством в борьбе с вирусной диареей. Основным звеном оздоровления стада является обнаружение ПИ-животных и удаление их из стада, так как ПИ-телка рождает ПИ-теленка, тем самым поддерживается эпизоотический процесс [6, 7].

Регионы с интенсивным уровнем ведения животноводства, активным ввозом импортных животных наиболее подвержены заносу и распространению вирусных инфекций. Доказано, что между субгенотипами вируса ВД-БС внутри одного генотипа существуют антигенные различия. Иммунитет после контакта животного с вирусом одного субгенотипа не обеспечивает полную защиту от инфицирования штаммом вируса вирусной диареи другого субгенотипа. Поэтому ввод в неблагополучное стадо новых животных с неизвестным статусом провоцирует острые вспышки инфекции [3, 8].

Вирусная диарея — болезнь слизистых крупного рогатого скота внесена в «Перечень заразных и иных болезней животных», утвержденный приказом № 62 Министерства сель-

ского хозяйства Российской Федерации (от 9 марта 2011 года (с изменениями от 25 сентября 2020 года)) [9].

Задача нашей работы: провести оценку эпизоотической обстановки по вирусной диарее в хозяйствах РФ с целью усовершенствования эпизоотического мониторинга.

Материалы и методы

В статье использованы сведения, предоставленные государственными ветеринарными лабораториями в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» (ФГБУ ЦНМВЛ) по форме 4-вет (годовая) за 2020 год. Анализ эпизоотической ситуации проводили согласно современному административно-территориальному делению РФ. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты

Эпизоотический мониторинг ВД-БС КРС проводили во всех федеральных округах РФ (в 53 субъектах). По данным из отчетов государственных ветеринарных лабораторий за 2020 год проведено 41 332 исследования (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, для исследования в ветеринарные лаборатории чаще всего поступает сыворотка крови (90,7% от общего количества биоматериала).

Диагностика вирусной диареи сложная и многоступенчатая. Персистентно инфицированные животные, как правило, серонегативны, но с пожизненной виремией. При острой форме инфекции, наоборот, период виремии кратковременный (10–14 дней) и пожизненный период сероконверсии [5]. Диагностика ВД-БС осложняется еще и тем, что инфицирование приводит к иммуносупрессии и, как следствие, к активизации вторичной инфекции, которая дополняет и усугубляет клиническую картину. Поэтому этиологическую роль вируса вирусной диареи в развитии заболевания необходимо подтверждать ретроспективной диагностикой (исследование парных проб сыворотки крови с интервалом 14–21 день). Прирост антител в 4 и более раз говорит о заболевании.

Вновь поступающих животных необходимо тщательно обследовать, сочетая разные методы диагностики.

Таблица 1. Количество биоматериала, поступившего на исследование в 2020 году

Table 1. The amount of biomaterial received for research in 2020

Вид исследуемого материала	Количество исследований	Процентное соотношение количества данного биоматериала к общему количеству, %
Сыворотка крови,	37 490	90,7
в том числе: на постинфекционные антитела	18 069	
на поствакцинальные антитела	19 209	
ретроспективная диагностика (прирост антител)	212	
Патологический материал	2741	6,6
Фекалии	388	0,9
Смывы	319	0,8
Кровь	268	0,7
Сперма	100	0,2
Абортированные плоды	26	0,1

Быки-производители должны проходить обследование как на острую форму инфекции, так и на персистентную. У быков после переболевания вирусной диареей может наблюдаться тестикулярная инфекция и они могут выделять вирус в течение долгого периода времени. У персистентно инфицированных быков сперма обычно плохого качества и является высокоинфекционной [10].

Серологические методы необходимо сочетать с методами обнаружения вирусного антигена методом ИФА или генетического материала методом ОТ-ПЦР. Результаты проведенных исследований методом ОТ-ПЦР приведены в таблице 2.

Можно сделать вывод, что наиболее информативным материалом для исследования методом ОТ-ПЦР являются абортинированные плоды и фекалии. Это связано с патогенезом ВД-БС КРС.

Для проведения серологических исследований в ветеринарных лабораториях чаще применяют метод иммуноферментного анализа (ИФА). Также используют реакцию непрямой гемагглютинации (РНГА) и реакцию нейтрализации (РН). Для контроля качества проведенной вакцинации используют те же методы. Из-за трудоемкости постановки реакции нейтрализации этот метод редко используют в лабораториях. Но только в РН можно установить уровень вируснейтрализующих антител, что наиболее актуально после проведения вакцинации. Результаты проведенных

Таблица 2. Количество проведенных исследований методом ОТ-ПЦР и положительных результатов

Table 2. Number of RT-PCR studies performed and positive results

Биологический материал	Количество проведенных исследований	Количество положительных проб	
		всего	от числа исследованных, %
Патологический материал	2741	58	2,1
Фекалии	388	22	5,7
Смывы	319	1	0,3
Кровь	268	6	2,2
Сперма	100	0	0
Абортинированные плоды	26	2	7,7
ВСЕГО	3842	89	2,3

серологических исследований на наличие постинфекционных антител представлены в таблице 3.

Наличие постинфекционных антител выявлено у 4090 животных, что составляет 22,37% от количества проведенных исследований.

Положительные результаты (обнаружение постинфекционных антител у животных и выявление генетического материала) обнаружены во всех федеральных округах, кроме Дальневосточного (ДФО). Наибольшее количество зафиксировано в СКФО и ЦФО (38% и 29% соответственно) (таблица 4).

Напряженная эпизоотическая ситуация в Ставропольском крае (2491 положительный случай), в Респу-

Таблица 3. Количество проведенных серологических исследований и положительных результатов

Table 3. Number of serological tests performed and positive results

Исследуемый материал	ИФА			РНГА			РН		
	исследовано	количество положительных	процентное соотношение	исследовано	количество положительных	процентное соотношение	исследовано	количество положительных	процентное соотношение
Сыворотка крови	11 297	4046	35,8	5021	37	0,7	1751	1	0,06
Исследование парных проб сывороток крови	118	0	0	94	6	6,4	—	—	—

Таблица 4. Субъекты РФ, в которых получены положительные результаты

Table 4. Subjects of the Russian Federation in which positive results were obtained

Федеральный округ	Субъект РФ, в котором получены положительные результаты	Количество положительных результатов
Центральный федеральный округ (ЦФО)	Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Калужская, Курская, Липецкая, Московская, Орловская, Тверская, Тульская области	1889
Северо-Западный федеральный округ (СЗФО)	Архангельская, Калининградская, Ленинградская, Новгородская, Псковская области	120
Южный федеральный округ (ЮФО)	Краснодарский край, Ростовская область	15
Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО)	Ставропольский край	2491
Приволжский федеральный округ (ПФО)	Республики Башкортостан, Удмуртия, Татарстан, Пермский край, Нижегородская и Кировская области	926
Уральский федеральный округ (УФО)	Свердловская, Тюменская и Челябинская области, Ямало-Ненецкий АО	441
Сибирский федеральный округ (СФО)	Республика Хакасия, Иркутская, Новосибирская и Омская области	714

Таблица 5. Количество проведенных исследований на наличие поствакцинальных антител

Table 5. Number of studies performed for the presence of post-vaccination antibodies

ИФА		РНГА		РН	
исследовано	недопустимый уровень антител	исследовано	недопустимый уровень антител	исследовано	недопустимый уровень антител
10 144	1680	8865	722	200	15

блике Татарстан выявлено 523 положительных результата, во Владимирской области — 464, в Иркутской области — 368, в Курской области — 333, в Орловской области — 282, в Белгородской области — 238.

Контроль качества вакцинации — важная ступень в оздоровлении стада. За последние несколько лет увеличилось количество исследований на наличие поствакцинальных антител почти в 4 раза (с 5833 исследований в 2017 году до 19 209 в 2020 году) [11]. В 2020 году поствакцинальные антитела выявлены у 87,4% исследованных животных. Количество проведенных исследований в 2020 году представлено в таблице 5.

Выводы

Эпизоотический мониторинг вирусной диареи — болезни слизистых крупного рогатого скота ведется ветеринарными специалистами во всех федеральных округах РФ. Проведено более 40 тыс. исследований. Получено 4179 положительных результатов, что говорит о широкой циркуляции вируса в хозяйствах, и 2417 результатов не-

допустимого уровня поствакцинальных антител. Наиболее напряженная ситуация в СКФО (в частности, в Ставропольском крае), в ЦФО (в частности, во Владимирской, Курской, Орловской, Белгородской областях), в ПФО (в частности, в Республике Татарстан) и СФО (в частности, в Иркутской области).

Более 50% исследований в 2020 году были проведены методом иммуноферментного анализа.

Заключение

Диагностика ВД-БС КРС сложна и требует сочетания лабораторных методов исследования. Серологические методы исследования (ИФА, РНГА, РН) имеют свою диагностическую ценность при исследовании на острую форму инфекции, а также при оценке поствакцинального иммунитета. В то время как метод ОТ-ПЦР больше подходит для диагностики персистентной формы инфекции (выявление РНК вируса в парных пробах). Метод иммуноферментного анализа на сегодняшний день является самым распространенным методом в диагностике ВД-БС КРС, так как с его помощью можно в короткие сроки исследовать большое количество проб.

Для улучшения эпизоотической ситуации необходимо проводить более обширный мониторинг, уделяя особое внимание ввозимым животным, быкам-производителям. Так же необходимо увеличить количество исследований спермы.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Аграрный сектор, сайт о сельском хозяйстве: сайт. - URL: <https://agrarnyisector.ru/zhivotnovodstvo/molochnaya-produktivnost-korov.html> [Дата обращения 15.10.2021]. [Agricultural sector, site about agriculture: site. - URL: <https://agrarnyisector.ru/zhivotnovodstvo/molochnaya-produktivnost-korov.html> [Date of treatment 15.10.2021] (In Russ.)].
2. А.Г. Готов Стратегии борьбы с вирусной диареей КРС: экспертное мнение. *Аграрная наука*. 2019; 1: 14-16. [A.G. Glotov Strategies to combat viral diarrhea in cattle: expert opinion. *Agricultural science*. 2019; 1: 14-16. (In Russ.)].
3. Кунгурцева О.В., Глотова Т.И., Готов А.Г. Влияние антигенной вариативности вируса вирусной диареи — болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота, на результаты серологической диагностики. *Ветеринарная патология*. 2010; 1: 20 — 24. [Kungurtseva O.V., Glotova T.I., Glotov A.G. Influence of antigenic variability of the viral diarrhea virus — a disease of the mucous membranes of cattle, on the results of serological diagnostics. *Veterinary pathology*. 2010; 1: 20 — 24. (In Russ.)].
4. Готов А.Г., Глотова Т.И., Семенова О.В. [и др.] Индикаторы циркуляции вирусной диареи (болезни слизистых оболочек) крупного рогатого скота на молочных комплексах в условиях Сибири. *Сельскохозяйственная биология*. 2016; 51(4): 483 — 490. [Glotov A.G., Glotova T.I., Semenova O.V. [et al.] Indicators of the circulation of viral diarrhea (diseases of the mucous membranes) of cattle on dairy complexes in Siberia. *Agricultural biology*. 2016; 51 (4): 483 — 490. (In Russ.)].
5. Жидков С.А., Лебедев А.И., Белова Н.Б. Патогенез и формы инфекционного течения вирусной диареи — болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота. *Ветеринарная патология*. 2005; 3: 24-31. [Zhidkov S.A., Lebedev A.I., Belova N.B. Pathogenesis and forms of the infectious course of viral diarrhea — diseases of the mucous membranes of cattle. *Veterinary pathology*. 2005; 3: 24-31. (In Russ.)].
6. Стратегия борьбы с вирусной диареей — болезнью слизистых крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Российской Федерации / М.И. Гулюкин, К.П. Юров, А.Г. Готов, Н.А. Донченко // *Вопросы вирусологии*. 2013; 58 (6): 13-

18. [A strategy for combating viral diarrhea — a disease of mucous membranes in cattle in livestock farms in the Russian Federation / M.I. Gulyukin, K.P. Yurov, A.G. Glotov, N.A. Donchenko // *Questions of Virology*. 2013; 58 (6): 13-18. (In Russ.)].

7. Прасолова О.В. Молекулярно-генетический анализ возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота в северо-западном регионе РФ: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. — Санкт-Петербург, 2017:

8. Никонова А.А. Особенности распространения вирусной диареи-болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота на молочных комплексах и изучение противовирусной активности препаратов: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. — Краснодар, 2018: 14-15. [Nikonova A.A. Features of the spread of viral diarrhea-disease of the mucous membranes of cattle on dairy complexes and the study of the antiviral activity of drugs: dissertation for the degree of Candidate of Veterinary Sciences. - Krasnodar, 2018: 14-15. (In Russ.)].

9. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: сайт. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902269920> [Дата обращения 20.09.2021]. [Electronic fund of legal and normative-technical documents: site. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902269920> [Date of treatment 20.09.2021] (In Russ.)].

10. World Organisation for Animal Health (OIE) (2017). — Bovine viral diarrhea virus. In Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals (mammals, birds and bees), Vol. 1, Chapter 2.4.7. OIE, Paris, France Available at: www.oie.int/manual-of-diagnostic-tests-and-vaccines-for-terrestrial-animals/ (accessed on 10 August 2021).

11. Анализ эпизоотического мониторинга вирусных респираторно-кишечных заболеваний крупного рогатого скота / В.В. Михайлова, М.С. Шишкина, А.Н. Скворцова, Т.П. Лобова // *Молочное и мясное скотоводство*. 2021; 5: 33-37. [Analysis of epizootic monitoring of viral respiratory and intestinal diseases in cattle / V.V. Mikhailova, M.S. Shishkina, A.N. Skvortsova, T.P. Lobova // *Dairy and beef cattle breeding*. 2021; 5: 33-37. (In Russ.)].

УДК 636.2.034.082

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-40-42>

Краткий обзор/Brief review

**Щербакова Н.А.,
Козловская А.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:** голштинизированный скот, телочки, возраст, живая масса, кормление**Для цитирования:** Щербакова Н.А., Козловская А.Ю. Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота в ООО «ПсковАгроИнвест». *Аграрная наука.* 2021; 354 (11–12): 40–42.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-40-42>**Конфликт интересов отсутствует****Nadezhda A. Shcherbakova,
Anna Yu. Kozlovskaya***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:** holstein cattle, heifers, age, live weight, feeding**For citation:** Shcherbakova N.A., Kozlovskaya A.Yu. Growing of replacement young cattle in ООО «PskovAgroInvest». *Agrarian Science.* 2021; 354 (11–12): 40–42. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-40-42>**There is no conflict of interests**

Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота в ООО «ПсковАгроИнвест»

РЕЗЮМЕ

В ООО «ПсковАгроИнвест» большое внимание уделяется выращиванию ремонтного молодняка. Темпы повышения интенсивности выращивания телок в хозяйстве отвечают нормам и требованиям племенного молочного скотоводства. В хозяйстве применяется поэтапное выращивание ремонтного молодняка с учетом его возраста. Подход к выращиванию молодняка групповой. Ремонтные телочки пользуются в летний период естественными и культурными пастбищами. В последние годы возраст ремонтных телок при первом осеменении заметно уменьшился и приблизился к нормативному. При этом одновременно увеличилась живая масса животных при первом осеменении, которая в 2020 году составила 460 кг, что открывает перспективы дальнейшего снижения возраста первого осеменения. Это стало возможным благодаря повышению среднесуточного прироста на выращивании, который с каждым годом закономерно увеличивается и составляет в 2020 году 756 г, что на 98 г, или 14,9%, больше уровня 2016 года. Из таблицы 2 следует, что за последние годы во все возрастные периоды ремонтные телки имели живую массу, превышающую стандарт породы, составляющий 250 кг в 10-месячном возрасте, 290 кг — в 12-месячном и 390 кг — в 18-месячном возрасте. При этом с каждым годом наблюдается увеличение средней живой массы ремонтного поголовья. Так, в 2020 году значение показателя составило в 10-месячном возрасте 278 кг, в 12-месячном — 331 кг, в 18-месячном — 463 кг, что на 16 кг, 54 кг и 75 кг, или 6,1%, 19,5% и 19,3%, больше уровня 2016 года соответственно. Таким образом, анализируемый период позволяет сделать вывод о результативности зоотехнической работы по улучшению выращивания ремонтных телок в хозяйстве, однако ее необходимо продолжить с целью снижения возраста первого осеменения до 15–17 месяцев при оптимальной живой массе поголовья.

Growing of replacement young cattle in ООО «PskovAgroInvest»

ABSTRACT

ООО «PskovAgroInvest» pays great attention to the rearing of replacement young animals. The rate of increase in the intensity of raising heifers on the farm meets the standards and requirements of pedigree dairy cattle breeding. The farm uses stage-by-stage rearing of replacement young stock, taking into account its age. A group approach to rearing young animals. Replacement heifers use natural and cultivated pastures in the summer. In recent years, the age of replacement heifers at the first insemination has noticeably decreased and approached the norm. At the same time, the live weight of animals at the first insemination increased, which in 2020 amounted to 460 kg, which opens up prospects for a further decrease in the age of the first insemination. This became possible due to an increase in the average daily growth in cultivation, which regularly increases every year and amounts to 756 g in 2020, which is 98 g, or 14.9%, more than in 2016. From table 2 it follows that in recent years, at all age periods, replacement heifers had a live weight exceeding the breed standard, which is 250 kg at 10-month-old, 290 kg at 12-month-old and 390 kg at 18-month-old age. At the same time, an increase in the average live weight of the replacement livestock is observed every year. So, in 2020, the value of the indicator was 278 kg at the age of 10 months, 331 kg at the age of 12 months, 463 kg at the age of 18 months, which is 16 kg, 54 kg and 75 kg, or 6.1%, 19.5% and 19.3%, more than in 2016, respectively. Thus, the analyzed period allows us to conclude about the effectiveness of zootechnical work to improve the rearing of replacement heifers on the farm, but it must be continued in order to reduce the age of first insemination to 15–17 months with the optimal live weight of the livestock.

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

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 September

Введение

Одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса Российской Федерации является решение проблемы увеличения продовольственных ресурсов, обеспечения населения мясомолочной продукцией в соответствии с научно обоснованными стандартами питания.

Потребление продуктов питания животного происхождения — один из основных показателей качества жизни населения. Стабильное обеспечение населения продуктами питания — одно из важнейших условий стабильности государства. Самообеспеченность страны определяется уровнем удовлетворения потребностей населения в продуктах питания за счет собственного производства [2, 6, 7].

Актуальность проблемы

Особую актуальность имеет выращивание ремонтных телок в хозяйствах с высокой молочной продуктивностью, где от решения этого вопроса зависит способность коров обеспечивать высокую интенсивность производства молока [1].

Наиболее ответственным звеном в формировании здорового, крепкого телосложения молодняка, подготовленного к интенсивным схемам выращивания, был и остается период молочного выращивания. В этот период организм животного и, в частности, формирующиеся органы пищеварения более пластичны, и их развитие и формирование функций напрямую зависит от качества кормления и структуры рациона, что в конечном итоге оказывает сильное влияние на переваримость кормов и обмен веществ у животных в более позднем возрасте. [3, 4, 5].

Материал и методы исследований

Исследования проводились в 2020 году в ООО «ПсковАгроИнвест», который расположен в северной части Псковского района, в 10 км от областного центра — города Пскова. Объектом исследования были ремонтные телки.

Результаты исследований и их обсуждения

Кормление и уход в период роста телки имеют решающее значение, так как определяет, насколько в дальнейшем она будет способна использовать генетический потенциал по производству молока и оставаться здоровой.

При выращивании телок, как показывает практика, наиболее оптимален средний уровень роста в период полового созревания. Для голштинизированных телок среднесуточный прирост не должен превышать 900 г (в среднем — 740–750 г). После периода полового созревания можно более свободно изменять кормление и уровень роста для достижения желаемой живой массы к моменту отела (85% от массы взрослого животного).

Основными показателями для оценки развития телки являются: живая масса, высота в холке и оценка экстерьера. Высота в холке отражает рост опорно-двигательной системы, а масса — рост мышц, жировых отложений и органов животного.

Считается, что рост телок должен соответствовать их развитию. Недокорм имеет ряд недостатков, которые невозможно исправить позже: увеличивается возраст при первом

осеменении; скелет, в том числе таз, недоразвивается, что приводит к увеличению частоты трудных отелов; снижаются удои за лактацию и продолжительность хозяйственного использования коров.

Чрезмерная упитанность телок, особенно с 3 до 9 месяцев, у которых половая система еще развивается, оказывает губительное влияние на формирование вымени, что приводит в дальнейшем к снижению молочной продуктивности. В этот период развитие вымени происходит в 3,5 раза быстрее, чем остальных частей организма. Если в этот период животное набирает лишний вес, то молокообразующая ткань в вымени остается сильно недоразвитой и ее место занимает жировая. В этот период среднесуточный прирост не должен превышать 770 г.

У половозрелых телок чрезмерная упитанность приводит к плохому проявлению признаков охоты; если они и наблюдаются, то животные очень трудно оплодотворяются при искусственном осеменении. Чрезмерная упитанность ко времени отела приводит к увеличению частоты метаболических расстройств (родильный парез, кетоз, смещение сычуга, мастит и т.д.), трудным родам и снижению продуктивности.

В ООО «ПсковАгроИнвест» большое внимание уделяется выращиванию ремонтного молодняка. Темпы повышения интенсивности выращивания телок в хозяйстве отвечают нормам и требованиям племенного молочного скотоводства. В хозяйстве применяется поэтапное выращивание ремонтного молодняка с учетом его возраста. Подход к выращиванию молодняка групповой. Ремонтные телочки пользуются в летний период естественными и культурными пастбищами.

Основные показатели, характеризующие выращивание ремонтных телок, представлены в таблице 1.

В ООО «ПсковАгроИнвест» телок осеменяют в возрасте 18–23 месяца, когда их живая масса составляет 388–460 кг. Специалисты-животноводы хозяйства прилагают все усилия для улучшения системы выращивания ремонтных телок, вводимых в основное стадо.

В последние годы возраст ремонтных телок при первом осеменении заметно уменьшился и приблизился к нормативному. При этом одновременно увеличилась живая масса животных при первом осеменении, которая в 2020 году составила 460 кг, что открывает перспективы дальнейшего снижения возраста первого осеменения. Это стало возможным благодаря повышению среднесуточного прироста на выращивании, который с каждым годом закономерно увеличивается и составляет в 2020 году 756 г, что на 98 г, или 14,9%, больше уровня 2016 года.

В таблице 2 представлена возрастная динамика живой массы ремонтных телок.

Из таблицы следует, что за последние годы во все возрастные периоды ремонтные телки имели живую массу, превышающую стандарт породы, составляю-

Таблица 1. Показатели, характеризующие выращивание ремонтных телок

Table 1. Indicators characterizing the rearing of replacement heifers

Год	Живая масса телок при первом осеменении, кг	Возраст телок при первом осеменении, мес.	Среднесуточный прирост телок в возрасте 0–18 месяцев, г
2016	400	22	658
2017	388	23	676
2018	391	20	681
2019	419	18	719
2020	460	19	756

щий 250 кг в 10-месячном возрасте, 290 кг — в 12-месячном и 390 кг — в 18-месячном возрасте. Однако в 2017 году превышение стандарта по живой массе наблюдалось только в 18-месячном возрасте, а в 2016 году полученные показатели выращивания животных еще не соответствовали принятой в 2010 году бонитировке, за исключением 10-месячного возраста телок.

При этом с каждым годом наблюдается увеличение средней живой массы ремонтного поголовья. Так, в 2020 году значение показателя составило в 10-месячном возрасте 278 кг, в 12-месячном — 331 кг, в 18-месячном — 463 кг, что на 16 кг, 54 кг и 75 кг, или 6,1%, 19,5% и 19,3%, больше уровня 2016 года соответственно.

Выводы

Таким образом, анализируемый период позволяет сделать вывод о результативности зоотехнической ра-

Таблица 2. Возрастная динамика живой массы ремонтных телок

Table 2. Age dynamics of live weight of replacement heifers

Год	10 месяцев			12 месяцев			18 месяцев		
	количество, голов	в том числе с живой массой не ниже 1-го класса, голов	средняя живая масса, кг	количество, голов	в том числе с живой массой не ниже 1-го класса, голов	средняя живая масса, кг	количество, голов	в том числе с живой массой не ниже 1-го класса, голов	средняя живая масса, кг
2016	17	17	262	32	32	277	120	120	388
2017	20	19	236	31	31	288	70	70	405
2018	19	19	266	40	40	299	77	77	408
2019	7	7	279	15	15	317	84	84	432
2020	12	12	278	48	48	331	70	70	463

боты по улучшению выращивания ремонтных телок в хозяйстве, однако ее необходимо продолжить с целью снижения возраста первого осеменения до 15–17 месяцев при оптимальной живой массе поголовья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шаркаева Г.А., Шаркаев В.И. Потенциал племенной базы импортного молочного скота в Российской Федерации // Зоотехния. 2016. № 1. С. 2–4.
2. Роттс С. Взгляд сквозь призму «Ирмени» // Аграрный бизнес-журнал «Моя Сибирь». 2015. № 9. С. 16–19.
3. Промышленная технология содержания ремонтного молодняка крупного рогатого скота в неотапливаемых помещениях: рекомендации / А.А. Батин Р.П. Карагод, Л.Я. Макаренко, Л.П. Пальянова, Г.Ф. Шангин. Новосибирск: Кемеровский НИИСХ. 1988. 52 с.
4. Медведева Е.Г., Цысь В.И. Влияние коров интенсивного типа на формирование высокопродуктивных стад // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 69–70.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / под ред. проф. И.П. Кондрахина. М.: Колос, 2004. 520 с.
6. Заднепрятский И.П., Щегликов Ю.В. Рост и развитие ремонтных телок голштинской породы в условиях интенсивных технологий // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 5. С. 32–34.
7. Иванов В. Грамотное управление стадом – залог успеха // Животноводство России. 2015. № 12. С. 37–40.

REFERENCES

1. Sharkaeva G.A., Sharkaev V.I. The potential of the breeding base of imported dairy cattle in the Russian Federation // Animal husbandry. 2016. No. 1. P. 2–4.
2. Roots S. A look through the prism of "Irmene" // Agrarian business magazine "My Siberia". 2015. No. 9. P. 16–19.
3. Industrial technology of keeping replacement young cattle in unheated premises: recommendations / A.A. Batin R.P. Karagod, L. Ya. Makarenko, L.P. Palyanova, G.F. Shangin. Novosibirsk: Kemerovo Research Institute of Agriculture. 1988. 52 p.
4. Medvedeva E.G., Tsys V.I. Influence of intensive cows on the formation of highly productive herds // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2012. No. 9. P. 69–70.
5. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Handbook / ed. prof. I.P. Kondrakhin. Moscow: Kolos, 2004. 520 p.
6. Zadneprianskiy I.P., Shcheglikov Yu.V. Growth and development of replacement heifers of the Holstein breed in the conditions of intensive technologies // Dairy and meat cattle breeding. 2014. No. 5. P. 32–34.
7. Ivanov V. Competent herd management is the key to success // Animal husbandry in Russia. 2015. No. 12. P. 37–40.

ОБ АВТОРАХ:

Щербакowa Надежда Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Козловская Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент

ABOUT THE AUTHORS:

Shcherbakova Nadezhda Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kozlovskaya Anna Yurievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

УДК 619:636.2.034:617.5

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-43-45>

Краткий обзор/Brief review

Концевая С.Ю.¹,
Нефедов А.М.²,
Луцай В.И.²,
Лавров С.И.³,
Пекуровский Д.А.³

¹ Компания «АгроВи», ул. 1 Мая, д. 4, 309163, Белгород, Россия

² ФГБОУ ВО «МГУП», ул. Талалихина, д. 33, 109316, Москва

³ ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», 111622, г. Москва, ул. Оренбургская, д. 15Б
E-mail: pekurovskii@mail.ru

Ключевые слова: анатомия копыта, хромота, болезни конечностей, крупный рогатый скот, экономическая оценка

Для цитирования: Концевая С.Ю., Нефедов А.М., Луцай В.И., Лавров С.И., Пекуровский Д.А. Оценка степени хромоты у коров. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 43–45.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-43-45>

Конфликт интересов отсутствует

Svetlana Yu. Kontsevaya¹,
Anton M. Nefedov²,
Vladimir I. Lutsay²,
Sergey I. Lavrov³,
Dmitry A. Pekurovsky³

¹ Company "AgroVi", st. May 1, 4, 309163, Belgorod, Russia

² FSBEI HE "MGUP", st. Talalikhina, 33, 109316, Moscow

³ FSBEI DPO "Russian Academy of Agro-industrial Complex Staffing", 111622, Moscow, st. Orenburgskaya, 15B
E-mail: pekurovskii@mail.ru

Key words: hoof anatomy, lameness, limb diseases, cattle, economic assessment

For citation: Kontsevaya S.Yu., Nefedov A.M., Lutsay V.I., Lavrov S.I., Pekurovsky D.A. Assessment of the degree of lameness in cows. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 43–45. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-43-45>

There is no conflict of interests

Оценка степени хромоты у коров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Строение копыта коров представляет собой сложный биологический механизм, состоящий из копытного сустава, копытной кости, пальцевой подушки, подошвы, копытной стенки и др. По данным В.А. Лукьяновского (1982), копыта являются дополнительным сердцем животного, так как при ударе копыта об землю кровь активно поднимается, что позволяет создавать вспомогательное давление в кровеносных сосудах, облегчая работу сердечной мышцы. При нарушении этой системы нередко развиваются патологии сердечно-сосудистой системы. Появление очагов патологического процесса в разных частях копыта будет не только нарушать работу сердца, но и вызывать дискомфорт, боль, а самое главное — хромоту, которая будет являться движущей силой в значительном снижении продуктивности крупного рогатого скота.

Методы. Ученые выделяют три основных признака развивающейся хромоты у животного. К первому относится положение спины при ходьбе, в норме спина должна быть ровная и прямая, в то время как при начинающейся хромоте животное будет аккуратнее переставлять конечность, тем самым напрягая дорсальные мышцы, после чего будет наблюдаться изгиб спины. Вторым признаком является короткий шаг, так как при болевом синдроме животное старается минимизировать нагрузку на больную конечность. Третьим же признаком будет явное оберегание больной конечности, в результате чего животное полностью перестанет опираться на конечность, как при ходьбе, так и при стоянии.

Результаты. Системный подход позволит представить математическую модель здорового животного и при хромоте. Таким образом, можно выявить следующую закономерность: для того чтобы получать питательные вещества вместе с кормом, корова должна дойти до кормушки, следовательно, в зависимости от степени хромоты появляется снижение потребления сухого вещества, вплоть до 15%. Исходя из этого, можно вычислить, что при недостатке питательных веществ и энергии будет возникать снижение удоев молока до 36%. Что, по данным П.И. Никанорова и И.М. Касьянова, будет приводить к потере до 300 кг молока за весь период лактации. Установлено, что при наличии отросших и деформированных копытцев суточный удой коров снижается на 5–12%, а при появлении трещины отломков роговой капсулы — на 19–20%. Также для получения молока требуется рождение теленка, а наличие хромоты будет негативно влиять на выработку репродуктивных гормонов, приводить к появлению «тихой» охоты, что в свою очередь косвенно приведет к потере молочной продуктивности.

Assessment of the degree of lameness in cows

ABSTRACT

Relevance. The structure of the hoof of cows is a complex biological mechanism consisting of the hoof joint, hoof bone, finger pad, sole, hoof wall, etc. According to V.A. Lukyanovsky (1982), hooves are an additional heart of the animal, since when the hoof hits the ground, the blood actively rises, which allows to create auxiliary pressure in the blood vessels, facilitating the work of the heart muscle. When this system is violated, pathologies of the cardiovascular system often develop. The appearance of foci of the pathological process in different parts of the hoof will not only disrupt the work of the heart, but also cause discomfort, pain, and most importantly — lameness, which will be the driving force in a significant decrease in the productivity of cattle.

Methods. Scientists identify three main signs of developing lameness in an animal. The first is the position of the back when walking, normally the back should be smooth and straight, while with the onset of lameness, the animal will carefully rearrange the limb, thereby straining the dorsal muscles, after which a bend in the back will be observed. The second sign is a short step, since with pain syndrome, the animal tries to minimize the load on the diseased limb. The third sign will be the obvious protection of the diseased limb, as a result of which the animal will completely cease to rely on the limb, both when walking and when standing.

Results. A systematic approach will allow us to present a mathematical model of a healthy animal and of lame one. Thus, the following pattern can be identified: In order to receive nutrients together with the feed, the cow must reach the feeder, therefore, depending on the degree of lameness, there is a decrease in the consumption of dry matter, up to 15%. Based on this, it can be calculated that with a lack of nutrients and energy, there will be a decrease in milk yield of up to 36%. Which, according to P.I. Nikanorov and I.M. Kasyanov, will lead to a loss of up to 300 kg of milk for the entire lactation period. It was found that in the presence of overgrown and deformed hooves, the daily milk yield of cows is reduced by 5–12%, and with the appearance of cracks in the fragments of the horny capsule — by 19–20%. Also, the birth of a calf is required to obtain milk, and the presence of lameness will negatively affect the production of reproductive hormones, lead to the appearance of "quiet" hunting, which in turn will indirectly lead to a loss of milk productivity.

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

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

Проблема низкой продуктивности крупного рогатого скота тесно связана с различными патологиями в дистальной области конечности у крупного рогатого скота.

Исследованиями Лукьяновского В.А. (1982), Стекольников А.А. (2015) установлено, что 60–80% механических повреждений приходится на болезни конечностей, в основном в области пальца и копытец [1]. Статистические данные свидетельствуют о том, что новые технологии содержания и кормления животных на комплексах промышленного типа негативно воздействуют на организм животных.

По данным Стекольников А.А., Ладановой М.А. (2015), к таким факторам относятся: гиподинамия, однообразный рацион, наличие в кормах микотоксинов, нарушения технологий содержания, отсутствие качественной дезинфекции помещений, низкий уровень инсоляции, травматизм, сырые полы, высокая влажность воздуха, отсутствие надлежащего ухода за копытами, нарушение технологий при строительстве дворов, нарушение установки режимов работы дельта-скреперного и другого автоматического оборудования [1].

Строение копыта коров представляет собой сложный биологический механизм, состоящий из копытного сустава, копытной кости, пальцевой подушки, подошвы, копытной стенки и др. По данным В.А. Лукьяновского (1982), копыта являются дополнительным сердцем животного, так как при ударе копыта об землю кровь активно поднимается, что позволяет создавать вспомогательное давление в кровеносных сосудах, облегчая работу сердечной мышцы. При нарушении этой системы нередко развиваются патологии сердечно-сосудистой системы. Появление очагов патологического процесса в разных частях копыта будет не только нарушать работу сердца, но и вызывать дискомфорт, боль, а самое главное — хромоту, которая будет являться движущей силой в значительном снижении продуктивности крупного рогатого скота [2].

Ученые выделяют три основных признака развивающейся хромоты у животного.

К первому относится положение спины при ходьбе, в норме спина должна быть ровная и прямая, в то время как при начинающейся хромоте животное будет аккуратнее переставлять конечность, тем самым напрягая дорсальные мышцы, после чего будет наблюдаться изгиб спины.

Вторым признаком является короткий шаг, так как при болевом синдроме животное старается минимизировать нагрузку на больную конечность. Этиологией этого признака может являться синдром косоного копыта, при котором образуется складка на роговой капсуле под венчиком, которая в свою очередь будет давить на сухожильную бурсу глубокого сгибателя пальцев, вызывая дискомфорт и резкую боль у животного. Данный синдром возникает при резкой смене содержания животного, а именно при переводе с влажной подстилки на твердый грунт [3].

Третьим же признаком будет явное оберегание больной конечности, в результате чего животное полностью перестанет опираться на конечность, как при ходьбе, так и при стоянии. В результате данного симптома происходит нарушение распределения нагрузки массы животного на разные конечности, чем вызывает дополнительную нагрузку на здоровые конечности, что в свою очередь приводит к перенапряжению мышц, а в дальнейшем — к их истощению [4].

Исходя из изложенного выше, оценку хромоты у животных можно представить в таблице 1. Системный подход позволит представить математическую модель здорового животного и при хромоте.

Таким образом, можно выявить следующую закономерность.

Для того чтобы получать питательные вещества вместе с кормом, корова должна дойти до кормушки, следовательно, в зависимости от степени хромоты появляется снижение потребления сухого вещества, вплоть до 15%. Исходя из этого, можно вычислить, что при недостатке питательных веществ и энергии будет возникать снижение удоев молока до 36%. Что, по данным П.И. Никанорова и И.М. Касьянова, будет приводить к потере до 300 кг молока за весь период лактации. Установлено, что при наличии отросших и деформированных копытец суточный удой коров снижается на 5–12%, а при появлении трещины отломков роговой капсулы — на 19–20%. Также для получения молока требуется рождение теленка, а наличие хромоты будет негативно влиять на выработку репродуктивных гормонов, приводить к появлению «тихой» охоты, что в свою очередь косвенно приведет к потере молочной продуктивности.

Таблица 1. Оценка степени хромоты у коров

Table 1. Assessment of the degree of lameness in cows

Степень	Общее состояние животного	Статика и динамика	Положение спины при ходьбе	Положение спины стоя	Влияние на продуктивность
1	В норме	Корова стоит и ходит с прямой спиной	Прямая	Прямая	
2	Слабая хромота	Корова стоит с ровной спиной, но во время ходьбы спина изогнута	Прямая	Изогнутая	Потребление корма –1%. Риск выбраковки +4%
3	Средняя хромота	Корова стоит и ходит с четко выраженной изогнутой спиной. При ходьбе совершает короткие шаги. Просматривается опущение копытных отростков конечности противоположно больной	Изогнутая	Изогнутая	Потребление корма –3%. Риск выбраковки +8%. Снижение продуктивности –5%
4	Хромота	Спина всегда четко изогнутая. Во время ходьбы корова шагает с осторожностью. Животное не наступает на одну или более ног. Может просматриваться небольшое опущение копытных отростков конечности противоположно больной	Изогнутая	Изогнутая	Потребление корма –6%. Снижение продуктивности –15%
5	Острая хромота	Коровы проявляют неспособность или крайнее нежелание наступать на одну или более ног	Изогнутая	Изогнутая	Потребление корма –15%. Риск выбраковки +30%. Снижение продуктивности –38%

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уша Б.В., Луцай В.И., Крюковская Г.М. Болезни крупного рогатого скота в области пальца и копытец, Москва.: учебное пособие. 2010. 92 с.
2. Стекольников А.А., Байлов В.В., Абу С.С., Букан М.К. Ампутация пальца при гнойном артрите копытцевого сустава у коров. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2019;№2: 70-71.

3. Стекольников А.А., Байлов В.В., Абу С.С., Букан М.К. Применение букового дегтя при лечении пальцевого дерматита (болезнь Мортелларо). *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2019;№2: 171-174.
4. Ладанова М.А., Стекольников А.А. Содержание цинка в сыворотке крови при специфической язве подошвы. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2015;№2: 405-408

ОБ АВТОРАХ:

Концевая Светлана Юрьевна, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, профессор кафедры управления АПК и сельскими территориями
Луцай Владимир Иванович, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры ветеринарной медицины
Лавров Сергей Иванович, директор
Пекуровский Дмитрий Александрович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры управления АПК и сельскими территориями
Нефедов Антон Максимович, аспирант

ABOUT THE AUTHORS:

Kontsevaya Svetlana Yurievna, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of RAE, Professor of the Department of Management of Agroindustrial Complex and Rural Areas
Lutsay Vladimir Ivanovich, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Veterinary Medicine
Lavrov Sergey Ivanovich, Director
Pekurovsky Dmitry Alexandrovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Management of Agroindustrial Complex and Rural Areas
Nefedov Anton Maksimovich, postgraduate student

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

На поддержку племенного скотоводства в бюджете Ставрополя предусмотрено более 6 миллионов рублей

В текущем году бюджетом Ставропольского края на выплату субсидии за реализованные объемы семени быков предусмотрено 6,6 млн руб., проинформировал официальный сайт Минсельхоза региона. Замминистра сельского хозяйства края А. Крисан отметил, что средства будут направлены на возмещение части затрат на корма, электроэнергию, топливо, а также – ветеринарное и зоотехническое обслуживание, оплату труда сельхозтоваропроизводителей. Господдержка позволит увеличить объем реализации биопродукции, улучшить генетический потенциал разводимого крупного рогатого скота на территории региона, отметил чиновник.

Одним из предприятий, обеспечивающих нужды мясного и молочного животноводства в данном направлении в регионе, является АО «Ставропольское» по племенной работе. На предприятии в настоящее время содержится 32 племенных быка мясного и молочного направления продуктивности и имеется банк семени, где хранится порядка 1 млн доз. В ближайших планах специалистов АО «Ставропольское» – создание первого в РФ центра по осеменению баранов.



Фермеры получили право заниматься племенным животноводством

Госдума в третьем чтении приняла законопроект, предоставляющий право фермерам заниматься племенным животноводством без образования юридического лица, сообщили в пресс-службе АККОР.

Данная поправка в закон сможет обеспечить рост объемов производства животноводческой продукции. И, что немаловажно, будет решаться вопрос с привлечением профильных специалистов в эту отрасль и создаваться дополнительные рабочие места в сельской местности. Также в окончательном третьем чтении Госдума приняла законопроект «О внесении изменений в статью 19 Федерального закона «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данный закон предоставляет КФХ, а также сельскохозяйственным потребительским кооперативам право реализовывать произведенную продукцию непосредственно на своих земельных участках.

Аграрии могут теперь использовать для сбыта своей продукции помещения в капитальных строениях на земельном участке, а также нестационарные постройки, входящие в имущество крестьянско-фермерского хозяйства, что позволит улучшить условия торговли. Благодаря принятому закону в продажу будет поступать самая свежая продукция, с минимумом издержек.

В 2022 ГОДУ БУДУТ СОХРАНЕНЫ ВСЕ ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ГОСПОДДЕРЖКИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ СЕГОДНЯ В МОЛОЧНОЙ ИНДУСТРИИ РОССИИ

Современное состояние и перспективы отечественной молочной индустрии обсудили участники онлайн-презентации нового выпуска Всероссийского справочника «Молочная отрасль 2021», подготовленного ИА «Milknews» и Национальным союзом производителей молока (Союзмолоко) при содействии Минсельхоза России. Мероприятие состоялось в ходе отраслевой конференции на платформе Zoom 11 ноября 2021 года.

Организаторы мероприятия сообщили, что в справочнике представлены наиболее полные официальные данные по ситуации в отечественной молочной отрасли. В него включены сведения, базирующиеся на информации официальных источников и прогнозных расчетах аналитиков «Союзмолоко» и ИА «Milknews», по объемам производства молока, поголовью скота и его продуктивности, по производству и потреблению ключевых видов молочных продуктов, а также дана информация о месте каждого региона в общем рейтинге страны по основным показателям. Кроме того, в разделе каждого региона содержатся данные по крупнейшим компаниям — производителям и переработчикам молока в субъекте. Новый выпуск — это уже пятое издание, подготовленное при содействии Министерства сельского хозяйства РФ. В этом году он впервые выходит не только в бумажном, но и в цифровом формате — запущен сайт с электронной версией издания.

В рамках презентации справочника гендиректор «Союзмолоко» Артем Белов выступил с докладом «Актуальные тенденции развития молочной отрасли России». В частности, он отметил, что все семь лет существования издания (впервые опубликованного в 2014 году) для молочной индустрии были достаточно успешными. Так, молочная переработка стала ключевым сегментом с точки зрения привлеченного объема инвестиций среди основных подотраслей пищевой и перерабатывающей промышленности. По мнению эксперта, это создало неплохие предпосылки для динамичного развития отрасли. Однако в 2021 году российская молочная отрасль столкнулась с довольно резким повышением себестоимости в производстве и переработке молока — на 17% и 14–16% соответственно. «Возникают очевидные «ножницы», — отметил Артем Белов, — когда резко возросшая себестоимость не покрывается ценой молока на ферме». Это вызвано ростом всех основных составляющих затрат, пояснил спикер. Сложившаяся ситуация привела к снижению доходности бизнеса (снижение доходности — негативная предпосылка для дальнейшего устойчивого развития отрасли, уточнил Белов), что не могло не повлиять на инвестиционную привлекательность отрасли и неблагоприятно отразилось на темпах прироста производства товарного молока. «В текущем году уровень темпов роста товарного молока по итогам января — сентября — чуть больше 1%», — сообщил спикер. Довольно серьезное снижение объемов производства товарного молока отмечено в ряде регионов России. «Причины здесь две: либо снижение поголовья, либо — продуктивности», — пояснил эксперт.

Артем Белов предположил, что в 2021 году также будут снижены темпы роста экспорта, которые могут составить 20% (до 1,1 млн т) против прошлогодних 24%.

Спикер напомнил, что в молочную индустрию за 10 лет инвестировано порядка 300 млрд руб., а объем господдержки увеличен с 2015 года более чем в 2 раза. Он сообщил, что до конца декабря 2021 года производителям молока будет выделено на корма дополнительно 11 млрд руб. субсидий. «За это хочется поблагодарить Министерство сельского хозяйства РФ», — отметил глава «Союзмолоко». По его данным, все основные меры господдержки, реализуемые в индустрии, будут сохранены в 2022 году, в том числе возмещение прямых понесенных затрат — капексы. «Капексы будут пролонгированы, в следующем году это направление поддержки также будет сохранено», — уточнил Артем Белов.

Гендиректор «Союзмолоко» отметил, что в ближайшее время в России появится целый ряд новых направлений по поддержке не только производителей, но и переработчиков, столкнувшихся с серьезными трудностями, связанными со снижением доходности.

Ю.Г. Седова



УДК 631.531.633.581.634.574/53

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-47-50>

Краткий обзор/Brief review

Карынбаев А.К.¹,
Юлдашбаев Ю.А.²,
Абудудзяба З.²,
Акбар И.³

¹ Международный Таразский Инновационный институт, Тараз, Республика Казахстан, г. Тараз, ул. Желтоқсан, 69Б
E-mail: uzniijr.taraz@mail.ru

² РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

³ Синьцзянский аграрный университет КНР, Урумчи, Китай
E-mail: 529839696@qq.com

Ключевые слова: пастбища, мониторинг, урожайность, ботанический состав, поедаемость, биотопы

Для цитирования: Карынбаев А.К., Юлдашбаев Ю.А., Абудудзяба З., Акбар И. Динамика структуры кормового запаса основных пастбищ пустыни Казахстана. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 47–50.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-47-50>**Конфликт интересов отсутствует**

Amanbai K. Karynbaev¹,
Yusupzhan A. Yuldashbaev²,
Abuduzaba Zunimaimayti²,
Akbar Ilahun³

¹ The International Taraz Innovation Institute, Taraz, Republic of Kazakhstan
E-mail: uzniijr.taraz@mail.ru

² RGAU — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, Timiryazevskaya st., 49

³ Xinjiang Agricultural University of the People's Republic of China, Urumqi, China
E-mail: 529839696@qq.com

Key words: pastures, monitoring, productivity, botanical composition, consumption, biotopes

For citation: Karynbaev A.K., Yuldashbaev Yu.A., Abuduzaba Z., Akbar I. Dynamics of the structure of the forage stock of the main pastures of the desert of Kazakhstan. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 47–50. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-47-50>**There is no conflict of interests**

Динамика структуры кормового запаса основных пастбищ пустыни Казахстана

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена изучению пастбищной флоры и анализу структуры кормового запаса основных пастбищ пустыни Казахстана. Проанализированы состав и структура растительного покрова пастбищных территорий 4 пилотных участков. Результаты распределения кормовых растений по биотопам показывают, что ботанический состав структуры кормового запаса и питательная ценность пастбищного корма значительно варьируются в зависимости от типа пустынных пастбищ и сезона их использования.

Dynamics of the structure of the forage stock of the main pastures of the desert of Kazakhstan

ABSTRACT

The article is devoted to the study of the pasture flora and the analysis of the structure of the forage reserve of the main pastures of the desert of Kazakhstan. The composition and structure of the vegetation cover of the pasture areas of 4 pilot sites has been analyzed. The results of the distribution of forage plants by biotopes show that the botanical composition of the structure of the forage reserve and the nutritional value of pasture forage vary significantly depending on the type of desert pastures and the season of their use.

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

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

Введение

Динамика кормовой массы и ее питательная ценность на пастбищах Казахстана изучались очень давно и слабо. Исследования структуры и продуктивности растительного покрова песчаных и глинистых пустынь Казахстана, а также луговых сообществ, включающих фитоценотические наблюдения за транспирацией, фотосинтезом и дыханием растений, были выполнены в 60–70-е годы минувшего столетия в рамках Международной биологической программы (МБП) под научным руководством Б.А. Быкова в Северном Приаралье [1], Л.Я. Курочкиной в Южном Прибалхашье [2], Л.В. Шабанова [4] в низовьях реки Шу и др.

По исследованиям Б.А. Быкова [1], в образовании растительного покрова Северо-Туранских (казахстанских) пустынь участвует более 1200 видов растений, которые принадлежат к 16 основным семействам. Пустынные растения обладают различной биологической ритмикой, что особенно проявляется в продолжительности активной вегетации: от 30–60 дней (эфемеры и эфемероиды) до 300 дней в году и более (полукустарнички и кустарники).

Выпас непосредственно или через почву влияет на состав травостоя, особенно выпас интенсивный и нерегулируемый. Его прямое влияние заключается в том, что он подавляет одни виды трав, способствует зарастанию других [4]. Выпас скота существенно влияет на состав травостоя: сокращает обилие некоторых высокоствельных видов и способствует увеличению количества злаков. Чрезмерный выпас приводит к изреживанию травостоя и господству несъедобного и приземнооблиственного разнотравья [5].

В период перехода к новым экономическим отношениям приоритетными в научном обеспечении пустынного животноводства республики должны оставаться эколого-биологические исследования, направленные на изучение проблем экологического состояния пастбищных угодий и зависимости их от климатических и антропогенных факторов, таких как динамика урожая пастбищной кормовой массы, состав и питательность пастбищного корма по фазам развития и сезонам использования, изменения кормоботанического состава ценопопуляции, проблемы пастбищного водоснабжения и др., утверждают А. Карынбаев, Ж. Кузембаев [6].

Чтобы обеспечить в настоящее время высокопродуктивное состояние пастбищ, необходимо разработать систему управления природными кормовыми ресурсами, обязательным элементом которой должен стать пастбищный мониторинг.

Обзор доступной литературы указывает на необходимость проведения мониторинга эколого-мелиоративного состояния пастбищных территорий, а также качественного и количественного учета земельных ресурсов, или проведения бонитировки, паспортизации природных кормовых угодий и разработки научно-обоснованных рекомендаций по рациональному использованию сельскохозяйственных угодий. Поэтому для разработки технологий наземного мониторинга эколого-мелиоративного состояния пастбищных территорий необходимо изучить растительность основных классов и типов пастбищ, характер ее поедания животными в разные сезоны, установить влияние выпаса на кормовые растения пастбищ и на почвенный покров.

Методика

В работе использованы общепринятые методы определения урожайности пастбищ, проективного покры-

тия, состава и структуры растительного покрова, а также фенологии основных кормовых растений ВАСХНИЛ (1985), ВИЖ (1973), ВИК (1975), ВНИИК (1988). Определение состава и питательности кормов проводилось с использованием современного анализатора FOSS NIRS DS 2500 (Швеция) № серии 91714226 (2011 г.в.).

Объектом исследований служили различные типы пустынных пастбищ и основные виды кормовых растений (кустарники, полукустарники, эфемеры и эфемероиды и др.), состав и структура растительного покрова пастбищных территорий 4 пилотных участков: 1 — восточный участок (восточное побережье оз. Балкаш, Алматинская обл.), 2 — северный участок (Бетпақдала, Жамбылская обл.), 3 — южный участок (южный массив Кызылкум, Южно-Казахстанская обл.), 4 — западный участок (пастбища — Устюрт, Мангыстауская обл.) и их кормовая продуктивность по сезонам использования.

Для решения поставленных задач на пастбищах проведены учет урожайности и режимные наблюдения изменений видового состава, ценопопуляционной структуры пастбищных экосистем по сезонам года, определение урожайности и кормоемкости пастбищ.

Результаты

В результате обследования Восточного Прибалхашья (уч. № 1) отмечены следующие группы типов пастбищ: еркеково-разнотравно-полынные частично закустаренные пастбища по бугристым и равнинным пескам, полынно-солянковые, реже с дерновинными злаками пастбища на бурых и серобурых почвах. Наиболее распространены ассоциации: терескеново-серополынно-еркековая, изеневое-разнополынная с еркеком, еркеково-сероземная с изенью, разнополынно-изеневое-терескеновая, мятликово-ебелеково-серополынная с боялычем, разнотравно-серополынная с ферулой. Средняя валовая урожайность пастбищ летом — 4,66, а осенью — 4,72 ц/га. Поедаемая животными кормовая масса составляет соответственно 1,83 и 1,96 ц/га сухой массы. Повышение кормовой продуктивности связано в основном с наличием в составе кормов солянковых растений, которые поедаются осенью.

Полукустарниково-эфемеровые пастбища Бетпақдалинского массива в северной щебенистой пустыне представлены небольшим числом типов пастбищ (уч. № 2). Основу составляет боялычно-серополынные (*Salsola arbuscula*, *Seriphidium terrae-albae*) и боялычно-биюртуковые с полынью (*Salsola arbuscula*, *Anabasis salsa*) группы типа пастбищ. Растительность скудна и разрежена, представлена тасбуйругном (*Natophuaton erinakeium*), черным боялычем (*Salsola arbusculiformis*), саксаулчиком и некоторыми видами полыни. Валовая урожайность летних пастбищ боялычно-серополынной группы в среднем составляет 5,77 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас — 2,31 ц/га сухой кормовой массы. Этот показатель осенью составляет в среднем 4,25 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас — 3,1 ц/га сухой кормовой массы.

Валовая урожайность летних пастбищ группы боялычно-биюртуковые с полынью в среднем составляет 6,86 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас — 2,87 ц/га сухой кормовой массы. Этот показатель осенью составляет в среднем 4,20 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас — 1,92 ц/га сухой кормовой массы.

Кустарниково-эфемеровые пастбища Кызылкумского массива распространены в песчаной пустыне. В Южном Казахстане они занимают большие площади

(2 млн га), покрывая большую часть территории пустыни Кызылкумов (уч. № 3). Летом основу питания овец составляет сухой хас и частично сохраняющиеся на корню высушенные и выцветшие стебли осок и разнотравье. К ним присоединяется некоторое количество вегетирующих летом растений, таких как житняк, зеленые веточки жузгуна, молочаи, дающие зеленый корм и составляющие основу валовой урожайности. Поэтому поедаемый запас летних пастбищ песчаной пустыни Кызылкумского массива сравнительно небольшой. Валовая урожайность летних пастбищ в среднем составляет 2,6 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас — 1,93 ц/га сухой кормовой массы. Этот показатель осенью составляет в среднем 3,5 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас — 2,36 ц/га сухой кормовой массы.

Солянковые пастбища плато Устюрт распространены на засоленных почвах — такырах и солончаках, которые встречаются всюду на территории пустынь. Обычно они вкрапливаются в другие кормовые угодья участками различной величины. Пастбища с солянками встречаются во всех типах пустынь на почвах различной степени засоления. Чаще всего солянки растут на котловинах, на такырах.

Наиболее часто на такырах встречаются: ежовник солончаковый (*Anabasis salsa*), жузгун тонкокрылый (*Calligonum alatifolium* Pavl), солянка корявая (*Salsola rigida* Pall), солянка деревцевидная (*Salsola arbuscula*), тасбиюртун ежовый (*Nanophyton erinaceum* Bunge), солянка шерстистая (*Salsola orientalis* S.G. Gmel).

Валовая урожайность солончаковых пастбищ незначительная и к летне-осеннему сезону их использования в среднем по кормовым условиям годы составляет соответственно 0,75 и 1,20 ц/га сухой кормовой массы.

Среднегодовой урожай поедаемой массы часто не превышает 0,5 ц/га сухой кормовой массы.

В процессе исследования одновременно с кормовой продуктивностью изучали также структуру кормового запаса имеющихся типов пилотных участков (пустынных пастбищ) по сезонам использования (табл. 1).

Анализ структуры кормозапаса различных типов пустынных пастбищ показывает, что больше других содержится полыни (43,75%) в травостое полукустарниково-эфемеровых пастбищ Бепакадалинского массива в летний сезон использования. В этот сезон использования содержание полыни в других типах пастбищ

указанных участков составляет в среднем 45,22; 43,75 и 32,59% всего кормозапаса. А в осеннем периоде использования содержание полукустарников (полыни, терескена и изена) уменьшалось и составило соответственно 41,17; 39,25; 35,63 и 31,63%.

По содержанию злаков в травостое летних пастбищ заметных различий особо не обнаружено. В составе этих типов пастбищ содержание однолетних злаковых растений в летний период использования составило в среднем 9,03; 5,93; 5,60%, а в осеннем периоде использования снизилось незначительно.

В летний сезон соответственно до 23,35; 24,24; 26,0 и 22,36% всего травостоя эфемеровых пастбищ составляют коротковегетирующие эфемеры и эфемероиды с весенним циклом развития. В осенний сезон самое меньшее количество эфемеровых растений (9,15%) бывает в травостое солянковых пастбищ.

В составе солянковых пастбищ содержание однолетних солянковых растений в летние сезоны составляет в среднем 38,60%, а к осени — 46,68%.

Таким образом, в структуре кормового запаса почти во всех типах пустынных пастбищ содержание более ценного в кормовом отношении пастбищного мелкотравья к летнему и осенне-зимнему сезону постепенно уменьшается, а крупнотравных видов растений и однолетних солянок, наоборот, увеличивается. Необходимо также отметить, что удельный вес длительно вегетирующих кормовых растений пустынь, особенно за счет солянковых и частично полыни, в связи с их фенологическим развитием в летний период значительно увеличивается, тогда как эфемеров, эфемероидов и другого мелкотравья, наоборот, по мере их развевания, выпадения семян и листьев, а также их усыхания, уменьшается.

Выводы

При комплексной кормовой оценке пустынных пастбищ одним из основных критериев должен быть учет и анализ динамики кормового состава. В первом случае это приведет к предотвращению вследствие выпадения из травостоя ценных в кормовом отношении растений и замены их сорными, плохо поедаемыми, а во втором — качество травостоя снижается за счет накопления старицы. Поэтому необходимо ввести плановую систему выпаса.

Таблица 1. Структура кормового запаса основных групп типов пустынных пастбищ по сезонам использования (в процентах от общего кормозапаса)

Table 1. The structure of the forage stock of the main groups of types of desert pastures by seasons of use (as a percentage of the total forage stock)

Выбранные пилотные участки	Сезоны использования	Удельный вес кормовых растений				
		полукустарники	злаки	эфемеры и эфемероиды	однолетние солянки	грубостебли
Равнинные пастбища пустынной зоны (на восточном побережье оз. Балхаш)	летний	45,22	9,03	23,35	10,75	11,65
	осенний	41,17	4,07	18,25	17,60	18,91
Полукустарниково-эфемеровые пастбища Бетпакадалинского массива	летний	47,85	5,93	24,24	4,55	17,43
	осенний	39,25	6,1	19,72	7,81	27,12
Кустарниково-эфемеровые пастбища Кызылкумского массива	летний	43,75	5,60	26,0	17,10	7,55
	осенний	35,63	5,0	14,82	22,60	21,95
Солянковые пастбища плато Устюрт	летний	32,59	—	22,36	38,60	6,45
	осенний	31,63	—	9,15	46,68	12,54

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б.А.. Динамика экосистем. Продуктивность растительности аридной зоны Азии (Итоги советских исследований по международной биологической программе 1965-1974 гг.). Л.: Наука, 1977. 36 с.
2. Курочкина Л.Я. Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Часть 2. Алма-Ата: Наука, 1978. 253 с.
3. Шабанова Л.В. Фотосинтез пустынных растений Северного Приаралья. Структура и продуктивность растительности пустынной зоны Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1978. С.53-58.
4. Николаев В.Н., Амangельдиев А.А., Сметанкина В.А. Пустынные пастбища, их кормовая оценка и бонитировка. М.: Наука, 1977. 136 с.
5. Насиев Б. Н., Тулегенова Д. К., Беккалиева А. К., Беккалиев А. К. Режимы выпаса и флористический состав пастбищ. Ежемесячный научный журнал Молодой ученый № 6.3 (86.3) / 2015 С.44-47.
6. Карынбаев А.К., Кузембайұлы Ж Состав и питательность кормов юго-западного региона Казахстана (справочное пособие) //Издатель: Heinrich-Böcking-str.6-8.66121 Saarbrücken. Deutschland/Германия ISBN: 978-3-639-68133-8 22.

ОБ АВТОРАХ:

Аманбай Камбарбекович Карынбаев, доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии естественных наук
Юсупжан Артыкович Юлдашбаев, академик Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Абдудзьяба Зунимаймайти, аспирант факультета агрономии и биотехнологии
Акбар Илахун, доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии естественных наук

REFERENCES

1. Bykov B.A.. Dynamics of ecosystems. Productivity of vegetation in the arid zone of Asia (Results of Soviet research on the international biological program 1965-1974). L.: Nauka, 1977. 36 p. (In Russ.)
2. Kurochkina L.Ya. Psammophilic vegetation of the deserts of Kazakhstan. Part 2. Alma-Ata: Nauka, 1978. 253 p. (In Russ.)
3. Shabanova L.V. Photosynthesis of desert plants of the Northern Priaralye Structure and productivity of vegetation in the desert zone of Kazakhstan. Alma-Ata: Nauka, 1978. P.53-58. (In Russ.)
4. Nikolaev V.N., Amangeldiev A.A., Smetankina V.A. Desert pastures, their feed assessment and appraisal. Moscow: Nauka, 1977. 136 p. (In Russ.)
5. Nasiev B. N., Tulegenova D. K., Bekkalieva A. K., Bekkaliev A. K. Grazing regimes and floristic composition of pastures. Monthly scientific journal Young Scientist No. 6.3 (86.3) / 2015 P.44-47.
6. Karynbaev A., Kuzembayuly Zh. Composition and nutritional value of feed in the south-western region of Kazakhstan (reference guide) //Publisher: Heinrich-Böcking-str.6-8.66121 Saarbrücken. Deutschland/Germany ISBN: 978-3-639-68133-8 22.

ABOUT THE AUTHORS:

Amanbaj Kambarbekovich Karynbaev, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences
Yusupzhan Artykovich Yuldashbaev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Abuduzaba Zunimaimayti, postgraduate student of the Faculty of Agronomy and Biotechnology
Akbar Ilahun, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Россельхознадзор расширил список иностранных предприятий и перечень кормовой продукции, разрешенной к ввозу в Россию

Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору расширен список иностранных предприятий и перечень кормовой продукции, разрешенной к ввозу в РФ. Всего возобновлена сертификация продукции 95 компаний, говорится в сообщении ведомства, опубликованном 03.12.2021. На текущий момент возобновлена сертификация продукции 95 компаний (352 наименований), с их списком можно ознакомиться здесь.

Для дальнейшей работы по возобновлению поставок кормов и кормовых добавок в адрес Россельхознадзора необходимо предоставлять официальные гарантии компетентных органов зарубежных стран о соответствии предприятий и производимой ими кормовой продукции требованиям и нормам Российской Федерации и ЕАЭС. Ведомство продолжает выявлять несоответствия заявленного на маркировке состава кормовой продукции, в том числе разрешенной к ввозу по ходатайствам российских деловых кругов, отмечается в сообщении.

Нарушения продолжаются, несмотря на неоднократные предупреждения, свидетельствуя об отсутствии надзора за качеством продукции со стороны иностранных компетентных ведомств и о неэффективно работающей на производствах системы внутреннего контроля ХАС-СП. Все это не способствует установлению уровня до-

верия к гарантиям и системам надзора в иностранных государствах, сообщает ведомство, необходимого для завершения работы по восстановлению прежних режимов поставок. «Тем не менее, Россельхознадзор готов ускорить процесс возобновления ввоза из-за рубежа сырьевых компонентов и добавок, необходимых для развития и поддержки кормовой и животноводческой отрасли в России, при выполнении заинтересованными сторонами вышеперечисленных условий», – заключили в ведомстве.



«ЖИВОЙ БЕЛОК» ВМЕСТО КОМБИКОРМА: МЕНЯЕМ СТЕРЕОТИПЫ КОРМЛЕНИЯ

В условиях ограниченного финансирования и экономии средств на корма молочные фермы ищут пути для сохранения стабильных показателей продуктивности при возможном удешевлении рациона. От этого сегодня зависит рентабельность производства и перспективы хозяйства на молочном рынке.

Российская компания «Агровит» предлагает экономичное кормовое решение, позволяющее не только сохранить имеющийся уровень удоев молока, но и получить заметный продуктивный результат без изменения расходов на рацион. Суть нового метода кормления — замена части стандартного комбикорма для дойных коров введением в рацион аналогичной части кормового продукта «Живой белок», открывающего дополнительные возможности для хозяйств.

Углеводно-пребиотический корм (УПК) «Живой белок» — это натуральный кормовой продукт, не имеющий аналогов в России по технологическим особенностям производства и соответствующий современным европейским стандартам.

В процессе изготовления после предварительной термической обработки и смешивания ингредиентов продукт доводится до готовности путем естественного ферментирования при стабильной температуре и влажности. Таким образом, «Живой белок» является живым пребиотическим продуктом с высоким содержанием энергии, углеводов и сахаров. Его активные компоненты при попадании в благоприятную среду ЖКТ коровы включают естественные механизмы выравнивания бактериологического фона рубца за счет развития положительной микрофлоры и способствуют формированию собственного микробиального белка. Активизация целлюлозолитических бактерий, переваривающих клетчатку, улучшает усвоение протеина из грубых кормов, повышает количественные и качественные показатели молока (жирность, белок).

Более 7 лет наш продукт успешно применяется в хозяйствах в качестве дополнения к основному рациону дойного стада, которое позволяет получить прибавку молока 1,5–2 литра в сутки от одной коровы. **В нынешних кризисных условиях мы предлагаем эконом-вариант использования «Живого белка», который позволит поднять молочную продуктивность без изменения стоимости основных кормов. Это означает, что сверхплановые объемы молока хозяйство получит без дополнительных финансовых вложений.** Экономическая эффективность нового метода кормления подтверждена опытными испытаниями на контрольных группах дойных коров массой 600 кг и годовым удоем 8000 кг молока.

В суточный рацион 1 дойной коровы входит, в среднем, 7,5 кг (от 2,7 кг в последний месяц лактации до 13,7 кг во 2–3-й месяц лактации) стандартного заводского комбикорма КК-60. Как правило, он не самого лучшего качества, но предлагается по доступной для хозяйств цене. Цена 1 кг УПК «Живой белок» не превышает стоимости 1 кг комбикорма при том, что наш продукт дает гораздо больший эффект в оздоровлении стада и повышении молочной продуктивности.



Мы предлагаем скорректировать суточный рацион дойной коровы заменой 1,5 кг стандартного комбикорма на 1,5 кг УПК «Живой белок». При этом общая стоимость рациона не изменится. Комбикорм выполняет функцию инструмента балансирования рациона по витаминно-минеральной составляющей. Поскольку заменяемая на аналогичное количество «Живого белка» часть комбикорма составляет около 20% суточной нормы, дефицит витаминно-минеральной части незначителен. Он полностью компенсируется повышением коэффициента усвояемости витаминов и минеральных солей за счет получения мощного энергетического бонуса, активизирующего работу всех органов и систем. В результате потребления «Живого белка» значительно увеличивается выработка собственного микробиального белка в рубце коровы, что является надежной основой для активного синтеза молока.

С учетом всех вышеизложенных положительных факторов влияния на организм дойных коров переход хозяйства на предлагаемый метод кормления гарантирует:

- оздоровление дойного стада (выравнивание pH рубца после несбалансированного кормления, профилактика ацидоза, жировой дистрофии печени);
- рост продолжительности продуктивной жизни животных без ранней выбраковки;
- повышение уровня удоев молока до 1 литра в сутки от каждой коровы при сохранении прежнего уровня затрат на кормление и содержание;
- выход на более высокий уровень рентабельности без дополнительных финансовых вложений.

Более подробную информацию по индивидуальным программам кормления для каждого хозяйства вы можете получить у наших специалистов по телефону бесплатной горячей линии: **8-800-3-200-888** или на сайтах: **prok.ru, agrovit87.ru.**

КАЧЕСТВО КОРМОВ: АНАЛИЗИРУЕМ, УПРАВЛЯЕМ И НЕ БОИМСЯ ПОГОДЫ

Степень раскрытия генетического потенциала животных зависит не только от количества, но и от качества кормов. Анализ качества может дать ответ на вопросы, почему болеют животные и почему нет желаемой продуктивности. А еще исследования необходимы, когда погода срывает планы по заготовке! О секретах качества готовых кормов рассказывает агротехнолог Центра содействия развитию молочного и мясного животноводства Анна Шумилова.

Наш опыт работы с хозяйствами разного размера от Калининграда до Сахалина показал: чаще всего встречаются три варианта глубины анализа качества кормов.

Поверхностный: корма анализируют только органолептически, на цвет и запах. Есть более продвинутый вариант: в хозяйстве сначала ставят цели по качеству кормов на сезон, потом выборочно исследуют то, что заготовили. Это позволяет понять, соответствует ли кормовой запас поставленным целям и при необходимости скорректировать план питания животных.

Третий вариант — самый полный: пробы берут из каждой партии силоса и сенажа, и не только при открытии хранилища, но и периодически в течение скармливания. А еще ежедневно замеряют количество сухого вещества и на его основе корректируют долю объемистых кормов в рационе. Это и есть управление качеством питания животных, современный подход к достижению нужной продуктивности и прибыльности хозяйства.

Контроль качества кормовой базы и составление рационов по его итогам — обязанность зоотехника. А если сотрудника с таким функционалом в хозяйстве нет, то научиться интерпретировать лабораторные данные и составлять кормовой стол могут и другие специалисты, имеющие отношение к кормлению, пройдя, например, курс обучения от Центра содействия развитию мясного и молочного животноводства. Помочь могут и профессиональные чаты в популярных мессенджерах, специалисты мясо-молочной отрасли в них обмениваются данными, спрашивают советы и мнения коллег.

ЗАЧЕМ НУЖЕН ЗООАНАЛИЗ КОРМОВ?

Мы в Центре содействия развитию молочного и мясного животноводства рекомендуем аграриям комплексный метод исследования готовых кормов. Он может включать множество показателей. Выберите те,

которые можно использовать в вашей программе для расчетов рационов. Минимальную необходимую информацию можно получить из малого зоотехнического анализа (зооанализа). Вот некоторые его главные показатели.

Сухое вещество — это основа для расчета рационов и оценки питательности. Выражение параметров питательности в пересчете на килограмм сухого вещества делает возможным сопоставление разных видов кормов с разным содержанием влаги.

Оптимальный уровень содержания сухого вещества:

- в классическом сене — 83%;
- в травяном сенаже — 45%;
- в кукурузном силосе — от 36%.

Слишком низкий уровень сухого вещества создаст излишне кислый корм. Слишком высокий — риск вторичной ферментации корма при выемке из хранилища, особенно при медленной скорости скармливания.

Сырой протеин. От процента содержания протеина в запасенных кормах зависит объем комбикорма и стоимость рациона.

Протеин — это набор аминокислот, а питательная ценность белка в корме зависит от его аминокислотного состава. Для коров и молодняка КРС незаменимые аминокислоты — метионин и лизин.

Более подробный анализ сырого протеина — исследование аминокислотного профиля. Так можно увидеть дефицит одной или нескольких аминокислот и точно исправить ситуацию, не прибегая к увеличению общего объема дорогого протеина.

Баланс расщепляемого протеина — более тонкий параметр для анализа. Это уровень между ферментируемым в рубце протеином и ферментируемой в рубце энергией. Этот показатель рассказывает, сколько протеина и энергии становятся доступными в рубце и сбалансированы ли эти два компонента.

Положительный баланс расщепляемого протеина означает, что в исследованном продукте в рубце доступного протеина больше, чем энергии. Негативный показатель говорит, что в исследованном корме недостаток протеина в рубце.

Сырая клетчатка отображает развитие клеточной стенки растений и тесно связана с переваримостью кормов.



Резчик рулонов ИРК 01.1 производства Краснокамского РМЗ



Когда кормовая культура в поле становится старше, в ней увеличивается содержание сырой клетчатки. У нее более высокая величина насыщения и более низкая питательная ценность. Интенсивное внесение удобрений приводит к понижению уровня содержания сырой клетчатки. Чем выше показатель сырой клетчатки, тем ниже показатель переваримости корма.

Сырая зола — это неорганические вещества: кальций, фосфор, магний, натрий, калий и все другие минеральные элементы. Во фракцию золы также могут попадать минеральные вещества, находящиеся в составе органических веществ: сера, фосфор, железо. Там же может быть и кремний, который не относят к минералам. Высокий показатель зольности говорит о высоком загрязнении корма.

Перевариваемость — показатель, который объясняет, насколько корм полезен животным. Переваримость грубых кормов меняется в зависимости от стадии развития растений, технологии заготовки травяной массы в виде сена, силоса, сенажа.

Высокий процент клетчатки и высокий показатель лигнина — главная причина снижения переваримости.

Масляная кислота вырабатывается масляно-кислыми бактериями в сенажах и силосах с плохой консервацией. Обладает резким запахом, придает неприятный вкус кормам и снижает поедаемость.

Масляно-кислые бактерии образуют споры, которые выживают во время пастеризации молока и вызывают тем самым проблемы в процессе производства кисломолочных продуктов. При их высоком содержании в молоке переработчик снизит цену на молоко, а в итоге может совсем отказаться от закупок.

КОГДА ПОГОДА УДИВЛЯЕТ

Июнь-июль 2021 года одним регионам России принесли аномальную жару, а другим — бесконечные дожди. На европейской части России в условиях засухи культуры отстрадали с большим нежеланием. При этом некоторые хозяйства нашли выход в промежуточных кормовых культурах: рапсе, люпине и т.д.

А там, где шли дожди, на севере России и в некоторых регионах Сибири, дополнительных посевов было не сделать. Заготовить корма в нужном объеме удалось лишь тем, кто пользуется современными технологиями — сенажом в упаковке.

Заготовка сенажа в упаковке по технологии «Пермская» и другие его варианты для кошения, подвяливания и упаковки готовых рулонов требуют лишь один световой день. Если удалось организовать срочную работу кормоуборочной бригады и выйти в поле в перерыве между дождями, то проблем с запасом зимних кормов не возникнет.

А если сухой промежуток для кошения и упаковки выпал на период неполной зрелости культуры? Как понять, насколько показатели ценности и питательности корма отличаются от запланированных и что делать потом? Тут тоже может помочь анализ качества корма!

Целевой показатель зрелости зеленой массы, пригодности ее к скармливанию: содержание нейтрально детергентной клетчатки 38–40% или 18–24% — сырой клетчатки. Если трава слишком молодая и клеточные стенки недостаточно развиты, то такой корм следует дополнять источниками структурной клетчатки, такими как сено и солома, иначе он будет вызывать неприятности — от поносов до тимпании рубца.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

Зоотехнический анализ позволяет объективно оценивать качество заготовки кормов и соотносить его с плановой продуктивностью животных. Он является основой составления рационов и поможет вам запрограммировать продуктивность поголовья.

Контроль качества кормов в идеале должен быть непрерывным, только так можно по-настоящему управлять питанием и, как следствие, продуктивностью животных.

Современные технологии заготовки кормов позволяют обеспечить запасы питания для животных при любых погодных условиях, а зооанализ поможет грамотно распорядиться этими запасами. Он подскажет, как скорректировать состав кормов, чтобы в зимний период животные получили полноценное питание для здоровой продуктивной жизни.

«ПЕРМСКАЯ» ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА В ЛИНИЮ



ПРЕСС-ПОДБОРЩИК
R12/155 SUPER
R12/2000 SUPER

СКОРОСТНОЙ
УПАКОВЩИК
РУЛОНОВ SW120



РЕЗЧИК РУЛОНОВ
ИРК-01.1



НАВЕСНОЙ
ФРОНТАЛЬНЫЙ
ПОГРУЗЧИК
С КАНТОВАТЕЛЕМ РУЛОНОВ



Краснокамский РМЗ УЧАСТНИК ПРОГРАММЫ
обновления парка сельхозтехники
ОАО «Росагролизинг» и участник государственной
федеральной программы
субсидирования техники с 15% и 20%* СКИДКОЙ.



Краснокамский
РМЗ

617060, Пермский край, Краснокамск, ул. Трубная, 4
телефон: +7 (342) 255-40-51, +7 (342) 255-40-98
e-mail: agro@krmz.info сайт: senazh.online

«Горячая линия» по кормам: 8-800-500-79-17
(круглосуточно, звонок бесплатный)

ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ МЯСОКОСТНОЙ И МЯСОПЕРЬЕВОЙ МУКИ С ПОМОЩЬЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФЕРМЕНТНОГО ГИДРОЛИЗА

Егоров А.Ю., руководитель направления птицеводства
ООО ПО «Сиббиофарм»

Швыдков А.Н., зам. ком. директора ООО ПО «Сиббиофарм»,
доктор сельскохозяйственных наук

В последние годы сельхозпроизводители столкнулись с резким повышением стоимости комбикормового сырья для производства комбикорма и увеличением стоимости единицы белка в рационах кормления. При сложившейся ситуации использование продуктов переработки белка животного происхождения оказалось наиболее актуально. Единица белка мясокостной муки имеет самую низкую стоимость из всех белковых компонентов, она составляет от 0,4–0,5 руб. за 1 ед. белка. Для примера, 1 единица белка продуктов переработки подсолнечника — это 0,8–1 руб.

Мясокостная, мясоперьевая мука — это отличный источник протеина, витаминов и минералов для птицы, но в то же время они являются спорными продуктами. Одна из основных скрытых проблем, с которой сталкиваются специалисты на предприятиях, — это их низкая переваримость. Переваримость мясоперьевой/мясокостной муки в зависимости от используемого сырья и применяемой технологии производства может варьироваться от 30 до 75%. Низкая переваримость дает ошибки при расчете рационов, что влечет за собой снижение производственных показателей. Низкая переваримость связана с тем, что часть сырья, используемого для производства мясокостной муки, относится к группе кератинов — сложных трудногидролизуемых белков, обладающих высокой механической прочностью: перо, рога, шерсть, эпидермис. На долю кератина приходится 65% трудноусвояемого кормового белка. Перевод основного белка пера в усвояемую форму имеет первостепенное значение, как с позиции мобилизации резервов животного белка, так и с точки зрения охраны окружающей среды.

При классической технологии производства мясокостной/мясоперьевой муки в установках типа «котел Лапса» одного температурного гидролиза недостаточно, наилучшего результата можно добиться при совместном использовании ферментативного и температурного гидролиза.

Дополнительный ферментный гидролиз сырья позволяет получить продукт с максимальной питательной ценностью, переваримость протеина повышается с 35–50 до 60–90%.

Ферментация сырья проходит в несколько этапов, которые включают в себя:

1. Предварительное измельчение сырья и загрузку его в котел. При этом следует учитывать, что для активного течения процесса ферментации сырье должно иметь влажность 50–70%.

2. Для активации процесса ферментации вводится препарат «Протосубтилин 120» в дозировке

500–1000 г/т. Для ускорения ферментативной реакции дополнительно используется сульфит натрия в дозе 2,5 кг/т сырья. Раствор сульфита натрия подготавливает кератин для действия кератиназ и протеаз, обеспечивая предварительный разрыв достаточной части дисульфидных связей кератина, не оказывая при этом заметного влияния на pH среды (6,5–8,0 — pH-оптимум для действия протеаз Протосубтилина).

Гидролиз проходит в интервале температур 30–55 °C (оптимальная температура — 45 °C). Время, достаточное для проведения ферментативного гидролиза, в зависимости от состава сырья составляет от 30 до 90 минут при условии постоянного перемешивания. Протеаза, входящая в состав Протосубтилина, катализирует гидролиз пептидных связей полипептидной цепи с образованием пептидов с различной молекулярной массой. Кератиназы — расщепляют нерастворимый кератин. Данная группа ферментов играет решающую роль в гидролизе перьев, волос, шерсти, коллагена и других кератиновых структур, повышая усвояемость протеина и обогащая массу усвояемыми аминокислотами.

3. По завершении этапа ферментативного гидролиза проходит этап температурного гидролиза, стерилизации, сушки. При этом вследствие того, что часть животного белка под действием ферментов уже гидролизована, время температурного гидролиза следует сократить. Это позволяет экономить энергозатраты при приготовлении мясокостной муки.

При отсутствии температурных датчиков в котлах Лапса используются следующая технологическая схема:

- загрузка сырья и препарата «Протосубтилин 120» — 500–1000 г/т;
- пар подается давлением 1–2 бар — 15–20 минут, перемешивание. За это время сырье набирает рабочую температуру для гидролиза 30–55 °C. (этап ферментативного гидролиза);

Таблица 1. Состав препарата «Протосубтилин

Фермент	Активность, ед./г		Характер действия
	Протосубтилин 120	Протосубтилин 250	
Протеаза (ГОСТ 20264.2-88)	120	250	Расщепление белка до доступных аминокислот
Кератиназа	10 000	20 000	Расщепление основного компонента шерсти, пера, рогового слоя — кератина
Липаза	25 000	50 000	Расщепление жиров различного происхождения
Амилаза	350	700	Расщепление углеводов до декстринов и олигосахаридов. Снижение вязкости

- подача пара прекращается на 40 минут, перемешивание (этап ферментативного гидролиза);
- подается пар под рабочим давлением 3–6 бар, перемешивание (этап температурного гидролиза, сушки).

Общее время производства мясокостной/перьевой муки не изменяется, при этом сокращается расход пара на 20% (табл. 1).

Дозировка: «Протосубтилин 120» — 500 г/т сырья, «Протосубтилин 250» — 250 г/т сырья.

Были проведены исследования трех различных кератинов, исследования проводили О.О. Бабич, И.С. Разумникова, А.Ю. Полетаев, А.И. Морозова (Техника и технология пищевых производств. 2011. № 2). Качественную оценку гидролизатов проводили по анализу аминокислотного состава (табл. 2).

В гидролизате с Протосубтилином общее содержание аминокислот оказалось выше. Таким образом, максимальная степень гидролиза достигается при обработке сырья ферментом Протосубтилин, что подтверждают данные аминокислотного состава.

Таблица 2. Аминокислотный состав гидролизатов

Аминокислота кислоты	Содержание аминокислот в гидролизатах, полученных при обработке ферментами, г/100 г		
	образец 1	образец 2	Протосубтилин
Общее количество	74,49	69,81	79,44

Таблица 3. Результаты практического использования препарата Протосубтилин при приготовлении мясоперьевой муки

	Опыт 1		Опыт 2	
	без ферментов	протосубтилин	без ферментов	протосубтилин + сульфит Na
Переваримость, % (по ГОСТ Р 55987–2014)	50,3	63,2	33,6	68,2

Технология совместного ферментативного и температурного гидролиза позволяет снизить энергозатраты, получать продукт с высокой переваримостью. Дальнейшее применение мясокостной/мясоперьевой муки с высокой переваримостью позволяет снизить ошибки при расчете рационов кормления, сократить количество неперевариваемого остатка, что в свою очередь влияет на качественные показатели выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л.В. Биомодификация малоценного перопухового сырья в получении препаратов аминокислот различной степени чистоты / Л.В. Антипова, Е.В. Сиволоцкая, С.В. Полянский // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 1. С. 59–61.
2. Бабич О.О. Переработка вторичного кератинсодержащего сырья и получение белковых гидролизатов на пищевые и кормовые цели / О.О. Бабич, И.С. Разумникова, А.Ю. Полетаев, А.И. Морозов // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 2.
3. Юнусов Э.Ш. Изучение гидролиза коллагенсодержащего сырья протеолитическими ферментами / Э.Ш. Юнусов, В.Я. Пономарев, С.А. Морозова, Г.О. Ежова // Вестник технологического университета 2016. Т.19, № 24

АДРЕС:
633004, НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛ., Г. БЕРАСК
ТЕЛЕФОН: (38341)37070. ФАКС: (38341)51788
E-MAIL: sibbio@sibbio.ru www.sibbio.ru

ПО "СИББИОФАРМ"



УДК 636.4: 636.082.32

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-56-59>

Краткий обзор/Brief review

**Файзуллин Р.А.,
Сайфутдинов М.Р.***Удмуртский федеральный исследовательский
центр Уральского отделения РАН, РФ, 426067,
Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Т. Барам-
зиной, 34**E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru***Ключевые слова:** свиноматки, многоплодие,
молочность, масса гнезда в 2 месяца, измен-
чивость, корреляция**Для цитирования:** Файзуллин Р.А., Сайфут-
динов М.Р. Некоторые хозяйственно-пользо-
вые признаки свиней крупной белой породы
ООО «Россия». *Аграрная наука.* 2021; 354
(11–12): 56–59.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-56-59>**Конфликт интересов отсутствует****Rafail A. Fayzullin,
Marat R. Sayfutdinov***Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch
of the RAS, RF, 42606, Udmurt Respublik, Izhevsk,
T. Baramzinov str., 34**E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru***Key words:** sows, multiple births, milkness,
mass of a nest in 2 months, variability, correlation**For citation:** Fayzullin R.A., Sayfutdinov M.R.
Some economically useful signs of the pigs of
a Large White breed in OOO "Rossyia". *Agrarian
Science.* 2021; 354 (11–12): 56–59. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-56-59>**There is no conflict of interests**

Некоторые хозяйственно- полезные признаки свиней крупной белой породы ООО «Россия»

РЕЗЮМЕ

Исследования проводились в ООО «Россия» Можгинского района Удмуртской Республики. Объектом исследований были свиноматки основного стада крупной белой породы. Изучались репродуктивные качества свиноматок по таким показателям, как многоплодие, молочность, масса гнезда в 2 месяца. Изучение воспроизводительных качеств проводилось с использованием племенных карточек свиноматок и книги учета опоросов и приплода свиней. Оценка воспроизводительных качеств свиноматок проводилась путем вычисления показателей вариационной статистики: средней арифметической, среднего квадратического отклонения, коэффициентов вариации, наследуемости, корреляции. Показатели вариационной статистики вычислялись согласно методике Н.А. Плохинского. Достоверность коэффициентов наследуемости и корреляции определяли с использованием критерия Стьюдента. При изучении репродуктивных качеств свиноматок основного стада было установлено, что их многоплодие в среднем составило 10,61 голов, молочность — 51,34 кг, а масса гнезда в 2 месяца — 156,72 кг. При этом коэффициент изменчивости по многоплодию составил 12,95%, по молочности — 8,41%, а по массе гнезда в 2 месяца — 10,02%. Коэффициент наследуемости по многоплодию составил 15,00%, по молочности — 20,00%, а по массе гнезда в 2 месяца — 25,00% ($P > 0,999$). Коэффициенты корреляции между многоплодием и молочностью и многоплодием и массой гнезда в 2 месяца соответственно составили $r = +0,769$ и $r = +0,474$, а коэффициент корреляции между молочностью и массой гнезда в 2 месяца — $r = +0,754$ при вероятности безошибочных прогнозов $P > 0,999$.

Some economically useful signs of the pigs of a Large White breed in OOO "Rossyia"

ABSTRACT

The researches were carried out in OOO "Rossyia" of the Mozhginsky district of the Udmurt Republic. The object of the research was the sows of the main herd of a Large White pig breed. The reproductive qualities of the sows were studied according to such indicators as: the multiple births, the milkness, the mass of a nest in 2 months. The study of reproductive qualities was carried out using breeding cards of the sows and a book for registering farrowing and offspring of the pigs. The evaluation of the reproductive qualities of sows was carried out by calculating the indicators of a variational statistics: the arithmetic mean, the mean quadrate deviation, the coefficients of the variation, the heritability, the correlation. The indicator of a variational statistics was calculated according to the method of N.A. Plokhinsky. The reliability of the coefficients of the heritability and the correlation was determined using Student's t-test. Then studying the reproductive qualities of the sows of the main herd it was established that the multiple births in the average was 10.61 heads, the milkness — 51.34 kg, and the mass of a nest in 2 months — 156.72 kg. Hereat the coefficient of the variability on the multiple births was 12.95%, on the milkness — 8.41%, and on the mass of a nest in 2 months — 10.02%. The coefficient of heritability on the multiple births was 15.00%, on the milkness — 20.00%, and on the mass of a nest in 2 months — 25.00% ($P > 0.999$). The coefficients of the correlation between the multiple births and the milkness and the multiple births and the mass of a nest in 2 months, respectively, were $r = +0.769$ and $r = +0.474$, and the coefficient of the correlation between the milkness and the mass of a nest in 2 months — $r = +0.754$ under the probability of the infallible prognoses $P > 0.999$.

Поступила: 20 октября
После доработки: 31 октября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 20 October
Revised: 31 October
Accepted: 10 september

Введение

Известно, что свиньи отличаются от других сельскохозяйственных животных рядом хозяйственно-полезных признаков. Одними из них являются многоплодие, крупноплодность, молочность и масса гнезда в 2 месяца.

Многоплодие является основным хозяйственно-полезным признаком свиней, характеризующихся высокой вариабельностью приплода за один опорос. Известны случаи, когда от свиноматок получали до 30 и более живых поросят за один опорос [1]. Многоплодие, как и все репродуктивные признаки, имеет низкую степень наследуемости. По данным [2] коэффициент наследуемости по многоплодию находится в пределах от 3,00 до 36,00%. Тем не менее, этот признак является важным хозяйственно-полезным признаком, от которого зависит количество принесенного потомства в год, что в свою очередь связано с себестоимостью производства свинины. Чем больше получено молодняка, тем ниже ее себестоимость [3, 4].

Многоплодие зависит прежде всего от наследственности, поэтому породы свиней отличаются между собой по уровню плодовитости. Так, например, свиноматки таких пород как брейтовская, сибирская северная, ландрас и крупная белая приносят за один опорос 10–14 поросят [5, 6, 7, 8]. А свиноматки беркширской породы, пьетрена и дюрка, наоборот, немногочисленны и приносят за опорос от 6 до 11 поросят [9, 10, 11].

На многоплодие значительное влияние оказывает возраст свиноматок. Установлено, что многоплодие свиноматок повышается до 5–6-го опоросов, а затем снижается [1].

В нашей стране уделялось и уделяется большое внимание многоплодию свиней, благодаря чему отечественные породы обладают высокими показателями по этому важному репродуктивному признаку.

Меньшее внимание уделяется крупноплодности потомства, являющейся не менее значимым, чем многоплодие, хозяйственно-полезным признаком, но имеющей с ним обратную связь. Крупноплодность — это качественный показатель репродуктивных качеств, который так же, как и многоплодие, влияет на себестоимость производства свинины [3].

Крупноплодность характеризуется крайне высокой изменчивостью — от 0,7 до 2,0 кг — и низкой наследуемостью — 11,0–14,0% [12]. Определяется массой поросенка при рождении. Нормально развитые поросята при рождении весят 1,2–1,5 и более килограмм. Крупноплодие имеет большое значение в практике свиноводства, так как является исходной величиной массы тела, от которой зависит рост животных в постэмбриональный период жизни [1]. Нормально развитые, крупные поросята растут и развиваются и к отъему имеют достаточно высокий вес, что положительно отражается на их дальнейшей продуктивности.

Крупноплодность имеет тесную связь с другим хозяйственно-полезным признаком свиней — молочностью. Молочность имеет низкий коэффициент наследуемости — 20,0–30,0% [2]. Молочность играет решающую роль в выращивании племенного и товарного молодняка: позволяет получать высококлассных отъемышей.

Выделяют истинную и условную молочность. Истинная молочность колеблется в очень широких пре-

делах и у маток большинства пород составляет 300,0–350,0 кг, а отдельные особи способны произвести до 500,0 кг молока [1, 11]. Условный показатель молочности определяется взвешиванием поросят на 21-й день, к которому их вес в хороших хозяйственных условиях составляет 60,0–70,0 кг и выше [3].

Молочность имеет тесную положительную коррелятивную связь с массой гнезда в 2 месяца ($r = 0,37–0,80$). Массой гнезда в 2 месяца определяется товарная продукция свиноматки, полученная за два месяца подсоса [13, 14].

Учет вышеупомянутых хозяйственно-полезных признаков свиней, и в первую очередь многоплодия и крупноплодности, имеет первостепенное значение при производстве дешевой и качественной свинины, что важно для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Цель исследований: изучить воспроизводительные качества свиноматок основного стада ООО «Россия».

Методика проведения исследований

Исследования проводились в ООО «Россия» Можгинского района Удмуртской Республики. Объектом исследований были свиноматки основного стада крупной белой породы. Изучались репродуктивные качества свиноматок по многоплодию, крупноплодности, молочности и массе гнезда в 2 месяца. Изучение репродуктивных качеств проводилось с использованием первичной зоотехнической документации: племенных карточек свиноматок и книги учета опоросов и приплода свиней. Оценка воспроизводительной способности свиноматок проводилась путем вычисления показателей вариационной статистики: средней арифметической, моды, среднего квадратического отклонения, коэффициентов вариации, наследуемости, корреляции. Показатели вариационной статистики вычислялись согласно методике Н.А. Плохинского [15]. Достоверность коэффициентов наследуемости и корреляции определяли с использованием критерия Стьюдента [15].

Результаты исследований

Данные по репродуктивным качествам свиноматок основного стада представлены в таблице 1.

Анализ таблицы показал, что свиноматки основного стада имеют достаточно высокие показатели по репродуктивным качествам. Так, их многоплодие в среднем составило 10,66 голов, крупноплодность — 1,20 кг, молочность — 51,34 кг, а масса гнезда при отъеме в 2 месяца — 156,72 кг, что отвечает требованиям I класса.

При изучении воспроизводительных качеств свиноматок основного стада ООО «Россия» были определены модальные классы. То есть были выявлены интервалы, в которых даты репродуктивных признаков в вышеупомянутой исследуемой группе встречаются наиболее часто (табл. 2).

Таблица 1. Репродуктивные качества свиноматок основного стада

Table 1. The reproductive qualities of the sows of the main herd

Группа свиноматок	n гол.	Показатели			
		многоплодие, гол.	крупноплодность, кг	молочность, кг	масса гнезда в 2 месяца, кг
		$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$
Основное стадо	100	10,66 ± 0,14	1,20 ± 0,004	51,34 ± 0,43	156,72 ± 1,56

Как видно из таблицы, часто встречаемые значения по многоплодию находятся в пределах от 9,00 до 12,00 голов, по крупноплодности — от 1,15 до 1,20 кг, по молочности — от 48,00 до 57,00 кг, по массе гнезда в 2 месяца — от 149,00 до 172,00 кг.

При анализе репродуктивных качеств свиноматок основного стада были определены показатели разнообразия по многоплодию, крупноплодности, молочности и массе гнезда в 2 месяца (табл. 3).

Из таблицы следует, что показатели разнообразия по воспроизводительным качествам невысокие. Так, среднее квадратическое отклонение по многоплодию составило 1,38 головы, по крупноплодности — 0,04 кг, по молочности — 4,32 кг, а по массе гнезда в 2 месяца — 15,70 кг. Коэффициенты вариации по многоплодию, крупноплодности, молочности и массе гнезда в 2 месяца соответственно составили: 12,95%; 3,33%; 8,41% и 10,02%.

Невысокие показатели среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации, полученные по репродуктивным признакам, свидетельствуют о том, что свиноматки основного стада достаточно консолидированы по вышеупомянутым признакам.

При проведении анализа воспроизводительных качеств свиноматок основного стада были вычислены коэффициенты наследуемости и корреляций.

При вычислении коэффициентов наследуемости по воспроизводительным признакам (табл. 4) было установлено, что они находятся в пределах от 15,00 до 25,00% при вероятности безошибочных прогнозов ($P > 0,999$).

Полученные достаточно низкие значения коэффициентов наследуемости по репродуктивным признакам говорят о слабой наследуемости этих признаков. Поэтому с целью дальнейшего улучшения воспроизводительных качеств маток основного стада нужно проводить индивидуальный отбор лучших особей в стаде.

При вычислении коэффициентов корреляции (табл. 5) было выявлено, что многоплодие положительно коррелирует с молочностью ($r = +0,769$; $t_r = +11,831$) и массой гнезда в 2 месяца ($r = +0,474$; $t_r = +5,326$) при вероятности безошибочных прогнозов $P > 0,999$. Положительная корреляция была выявлена также между молочностью и массой гнезда в 2 месяца ($r = +0,754$) при критерии коэффициента корреляции $t_r = +11,420$ и вероятности безошибочных прогнозов $P > 0,999$. Отрицательная коррелятивная связь была установлена между многоплодием и крупноплодностью ($r = -0,870$; $t_r = -17,755$), крупноплодностью и молочностью ($r = -0,575$; $t_r = -3,989$) и крупноплодностью и массой гнезда

Таблица 2. Модальные классы репродуктивных качеств свиноматок основного стада

Table 2. The modal classes of the reproductive qualities of the sows of the main herd

Показатели	п гол.	Модальные классы
Многоплодие, гол.	64,00	9,00–12,00
Крупноплодность, кг	70,00	1,15–1,20
Молочность, кг	70,00	48,00–57,00
Масса гнезда в 2 месяца, кг	64,00	149,00–172,00

Таблица 3. Показатели разнообразия репродуктивных качеств

Table 3. The indicators of the diversity of the reproductive qualities

Показатели	п гол.	Среднее квадратическое отклонение (σ)	Коэффициент вариации (C_v , %)
Многоплодие, гол.	100	1,38	12,95
Крупноплодность, кг	100	0,04	3,33
Молочность, кг	100	4,32	8,41
Масса гнезда в 2 месяца, кг	100	15,70	10,02

Таблица 4. Коэффициенты наследуемости репродуктивных признаков

Table 4. The coefficients of the heritability of the reproductive qualities

Показатели	Показатели вариационной статистики		
	h^2	%	P
Многоплодие, гол.	0,15	15,00	$P > 0,999$
Крупноплодность, кг	0,17	17,00	
Молочность, кг	0,20	20,00	
Масса гнезда в 2 месяца, кг	0,25	25,00	

Таблица 5. Коэффициенты корреляции репродуктивных признаков

Table 5. The coefficients of the correlation of the reproductive qualities

Коррелируемые признаки	п гол.	Показатели вариационной статистики		
		r	mr	tr
Многоплодие и крупноплодность	100	-0,870	0,049	-17,755
Многоплодие и молочность	100	+0,769	0,065	+11,831
Многоплодие и масса гнезда в 2 месяца	100	+0,474	0,089	+5,326
Крупноплодность и молочность	100	-0,575	0,094	-3,989
Крупноплодность и масса гнезда в 2 месяца	100	-0,355	0,094	-3,776
Молочность и масса гнезда в 2 месяца	100	+0,754	0,066	+11,420

да в 2 месяца ($r = -0,355$; $t_r = -3,776$) при вероятности безошибочных прогнозов $P > 0,999$.

Полученные положительные и высокодостоверные коэффициенты корреляции между многоплодием и молочностью и массой гнезда в 2 месяца, а также между молочностью и массой гнезда в 2 месяца указывают на то, что отбор по многоплодию приведет к повышению молочности и массы гнезда в 2 месяца. А отбор по молочности положительно повлияет на массу гнезда в 2 месяца.

Выводы

Проведенный анализ воспроизводительных качеств свиноматок основного стада ООО «Россия» позволил сделать следующие заключения.

1. Свиноматки основного стада имеют достаточно высокие показатели по репродуктивным качествам, отвечающие требованиям первого класса.

2. Невысокие показатели среднего квадратического отклонения и коэффициентов вариации по репродуктивным признакам свидетельствуют о достаточной консолидированности свиноматок основного стада.

3. Невысокие значения коэффициентов наследуемости репродуктивных признаков говорят о слабой наследуемости этих признаков, что указывает на необходимость проведения индивидуального отбора лучших

свиноматок в стаде с целью дальнейшего улучшения воспроизводительных качеств основного маточного стада.

4. Положительные и высокостойкие коэффициенты корреляции между многоплодием и молочностью, многоплодием и массой гнезда в 2 месяца, а также между молочностью и массой гнезда в 2 месяца указывают на то, что селекция на увеличение многоплодия приведет к увеличению молочности и массы гнезда в 2 месяца, а селекция на повышение молочности положительно повлияет на отъемную массу гнезда в 2 месяца.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Герасимов В. И., Данилова Т. Н. Биологические особенности свиней. Многоплодие и молочность. *Сайт Руснаука*. Режим доступа: http://www.Rusnauka.com/31_ONGB_2009/Veterinaria/54495.doc.html [дата обращения 10. 08. 2021]. [Gerasimov V.I., Danilova T.N. The biological features of the pigs. The multiple births and the milkness. *The website Rusnauka*. Available from: http://www.Rusnauka.com/31_ONGB_2009/Veterinaria/54495.doc.html [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

2. Самсонов О. Е., Бабушкин В. А. Современные методы селекции в свиноводстве. Тамбов: Мичуринский ГАУ. 2019. 60 с. [Samsonov O. E., Babushkin V.A. The modern methods of a selection in the pig breeding. Tambov: Michurinskiy GAU. 2019. 60 p. (in Russ.)]

3. Брейтовская порода свиней. // Сайт DIRECT. FARM. Режим доступа: <https://direct.farm/post/8730> [дата обращения 10. 08. 2021]. [The brei't's breed of the pigs. *The website DIRECT. FARM*. Available from: <https://direct.farm/post/8730> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

4. Перевозчиков А. Л. Продуктивность и воспроизводительные качества свиноматок при использовании витаминно-минерального препарата «Витологи М»: дис. ... канд с.-х. наук. Ижевск, 2017. [Perevozchikov A. L. The productivity and the reproductive qualities of the sows under use the vitamin and mineral preparation «Vitoligo M»: dis. ... the candidate of agricultural sciences. Izhevsk, 2017]

5. Волкопылов Б.П. Основные селекционируемые признаки. В кн: Свиноводство. 4-е изд., перераб. и доп. Ленинград: Колос; 1968: 91-116. [Volkopyalov B.P. The main breeding traits. In: *The pig breeding. 4th ed., revised. and add. Leningrad: Kolos; 1968: 91-116.* (in Russ.)]

6. Сибирская северная порода свиней. Сайт DIRECT. FARM. Режим доступа: <https://direct.farm/post/7631> [дата обращения 10. 08. 2021]. [The siberian northern breed of the pigs. *The website DIRECT. FARM*. Available from: direct.farm/post/7631 [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

7. Ландрас - порода свиней. Сайт DIRECT. FARM. Режим доступа: <https://direct.farm/post/5405> [дата обращения 10. 08. 2021]. [The landrace - a breed of the pigs. *The website DIRECT. FARM*. Available from: <https://direct.farm/post/5405> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

8. Новицкий И. Свинья крупная белая: происхождение породы и перспективы разведения. Сайт сельхозпортал. Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/sviniya-kрупная-belaya-prishozhdenie-porody-i-perspektivy-razvedeniya/> [Novitsky I. The large white pig: the origin of the breed and perspective of the breeding. *The website agricultural portal. rf*.

Available from: <https://agriculturalportal.rf/articles/sviniya-kрупная-belaya-prishozhdenie-porody-i-perspektivy-razvedeniya/> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

9. Корнеев И. Беркширская порода свиней: общая характеристика. Сайт содержание и выращивание животных от А до Я. Режим доступа: <https://selziv.ru/berkshirskaya-poroda-sviney-obshaya-karakteristika/> [Korneev I. The berkshire breed of the pigs: the general characteristics. *The website on the keeping and the raising of the animals from A to Ya*. Available from: <https://selziv.ru/berkshirskaya-poroda-sviney-obshaya-karakteristika/> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

10. Пьетрен - порода свиней. Сайт DIRECT. FARM. Режим доступа: <https://direct.farm/post/5482> [дата обращения 10. 08. 2021]. [The pietrain - a breed of pigs. *The website DIRECT. FARM*. Available from: <https://direct.farm/post/5482> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

11. Новицкий И. Свиньи Дюрок: особенности разведения и ухода. Сайт сельхозпортал. Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/svini-dyurok-osobennosti-razvedeniya-i-uhoda/> [Novitsky I. The pigs dyuroc: the features of the breeding and the care. *The website agricultural portal. rf*. Available from: <https://agriculturalportal.rf/articles/svini-dyurok-osobennosti-razvedeniya-i-uhoda/> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

12. Новицкий И. Основные селекционируемые признаки свиней. Сайт сельхозпортал. Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/osnovnye-selekttsioniruemye-priznaki/> [Novitsky I. The basic selectional signs of the pigs. *The website agricultural portal. rf*. Available from: <https://agriculturalportal.rf/articles/osnovnye-selekttsioniruemye-priznaki/> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

13. Селекционные признаки свиней. Сайт животноводство. Режим доступа: <http://animalialib.ru/books/item/f00/s00/z0000011/st005.shtml> [дата обращения 10. 08. 2021]. [The selectional signs of the pigs. *The website animal breeding*. Available from: <http://animalialib.ru/books/item/f00/s00/z0000011/st005.shtml> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

14. Селекция свиней по воспроизводительным качествам. Сайт Студии. Режим доступа: <https://studme.org/356700/agropromyshlennost/selektsiya-sviney-vozproizvoditelnym-kachestvam> [дата обращения 10. 08. 2021]. [The selection of the pigs for the reproductive qualities. *The website Studme*. Available from: <https://studme.org/356700/agropromyshlennost/selektsiya-sviney-vozproizvoditelnym-kachestvam> [Accessed: 10. 08. 2021] (in Russ.)]

15. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос. 1969. 256 с. [Plokhinsky N.A. The guidance on the biometrics for zootechnician. M.: Kolos. 1969. 256 p. (in Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Файзуллин Рафаил Агзамович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Сайфутдинов Марат Ринатович, научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Faizullin Rafail Agzamovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Sayfutdinov Marat Rinatovich, Researcher

ПАСТБИЩНОЕ ОВЦЕВОДСТВО ДОЛЖНО ОПИРАТЬСЯ НА ДОСТИЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ГЕНЕТИКИ

Доля баранины в общем объеме потребления мяса в России сегодня относительно невелика — не более 2%. Однако по данным консалтингового агентства «Agrifood Strategies», которые приводит «Российская газета», производство баранины к 2035 году может вырасти с нынешних 200–240 тыс. тонн до 500–600 тыс., а уровень ее потребления сравняется с уровнем потребления мяса индейки. Исполняющий обязанности директора Института зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, д-р с.-х. наук, академик РАН Юсупжан Юлдашбаев считает, что российское овцеводство может уверенно развиваться в современных условиях. Но чтобы показывать рост в конкурентной среде, российским овцеводам необходимо использовать наиболее продуктивные и адаптированные к местным условиям породы овец, опираться на достижения в сфере селекции и генетики, которыми располагает мировая и российская аграрная наука, ориентироваться на производство востребованной потребителями продукции.

Юсупжан Артыкович, во время рыночных преобразований в 90-е годы овцеводство оказалась, пожалуй, самой пострадавшей отраслью российского животноводства. Поголовье овец в 90-е годы упало с 60 млн голов до 11 млн. Как вы оцениваете нынешнее состояние овцеводства в России?

С тех пор оно восстановилось до 22–24 млн голов, но в последние 3–4 года произошло некоторое снижение как по объективным, так и по субъективным причинам. Овцы — животные пастбищные и содержатся они в по большому счету там, где земли не могут использоваться для производства основных сельскохозяйственных культур — это республики Калмыкия, Дагестан, Бурятия и Тыва, а также Ставропольский край, Астраханская и часть Волгоградской области. В прошлом году в ряде из этих регионов была сильнейшая засуха и овцеводы не смогли заготовить в достатке на зиму даже сена. Поэтому многие хозяйства вынуждены были отказаться от осеменения, чтобы сохранить овцематок. Это привело к снижению численности поголовья. Но в этом году погода благоприятствовала. Встречался недавно с директорами ведущих овцеводческих хозяйств, и они говорят, что ситуация в целом нормализовалась.

Овцы — животные моноэстричные, приходят в охоту один раз в год — с конца августа по октябрь. Их осеменяют, через 5 месяцев получают приплод. Выраженных

баранчиков можно сдать только к следующей осени. Понятно, что такая цикличность получения денежной выручки делает овцеводство сложной, с точки зрения экономики, отраслью. Выращивает, например, хозяйство овец в течение года, а за это время может измениться спрос, стоимость получаемой продукции, а также затраты на производство баранины и овечьей шерсти. И далеко не всегда эти перемены оказываются в пользу овцеводов. Знаю, что многие племенные хозяйства держат овец из «патриотизма», покрывая затраты за счет производства зерновых и другой продукции. И таких примеров очень много.

Однако мы знаем, что после спада 90-х годов шел стабильный рост производства баранины.

Да, на рынке востребован животный белок. Резервы роста в России — огромные, и они сказываются на динамике производства. По данным ФАО (Food and Agriculture Organization of the United Nations — Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. — Прим. ред.), норма потребления баранины на человека в год составляет 5 кг, а в России этот показатель не превышает 1,2 кг. Второе — из-за АЧС рекомендовано отказаться от содержания свиней в ЛПХ и перейти на альтернативные виды животных. А это овцы и козы, а также птица.

Фермеры-овцеводы, с которыми доводилось общаться, по-разному отзываются о своей работе. Одни считают, что современное овцеводство не может приносить прибыль и отказываются от разведения овец, другие, наоборот, говорят об успешности своего бизнеса. Достижения аграрной науки, современной селекции могут помочь повысить рентабельность производства продукции овцеводства?

Один из примеров — создание новых методик изучения и выявления генов, отвечающих за мясность животных. Взяв биоматериал — кровь или шерстные волокна — уже при рождении ягненка можно определить, если ли у него гены мясности, скороспелости. Генетика позволяет нам определять, насколько цен-



ным будет тот или иной барашек, не дожидаясь, пока он вырастет, и какое через два-три года он даст потомство.

То есть в племенном деле изначально будут отбираться самые лучшие, самые продуктивные животные?

” Так и есть. Не всегда дети подтверждают генетику родителей. Но наука, как видите, помогает решить эту проблему. В результате появляется возможность уже с рождения отбирать самых лучших ягнят. Исследования в этом направлении активно продолжаются. А еще развиваются новые технологии искусственного осеменения, технологии кормления овец с применением пребиотиков, пробиотиков. Очень много исследований о влиянии биологически активных добавок на физиологическое состояние животных. Усилиями науки за последние 20–25 лет были созданы 20 новых пород и типов овец. И это те породы, которые специализируются в основном на производстве мяса. Использование этих научных достижений как раз и позволит овцеводам повысить экономические показатели своих хозяйств.

Селекция, судя по вашим словам, идет в ногу с требованиями рынка, с изменениями потребительских предпочтений?

” Востребованной становится баранина. А чтобы соответствовать меняющимся запросам потребителей, чтобы производство было экономически выгодным, нужно выводить породы, которые им соответствуют. Возьмем, к примеру, эдильбаевскую породу овец. Она курдючная, скороспелая, дает много мяса на одну овцематку. По этой причине ее часто используют для промышленного скрещивания. В Волгоградской области есть замечательное хозяйство «Волгоград-Эдильбай», руководит им Ерагий Исаевич Гишларкаев. Это единственный в стране селекционно-генетический центр по данной породе, в нем содержатся самые крупные мясосальные эдильбаевские овцы. С 2012 года мы работаем с этим хозяйством, в результате был создан новый тип эдильбаевских овец «Поволжский». Сейчас он находится на апробации, но уже удостоен премии губернатора региона. И по интенсивности прироста массы тела, и по показателям убойных и мясных качеств новый тип превосходит исходную эдильбаевскую породу. Использование баранов-производителей типа «Поволжский» поможет повысить продуктивность эдильбаевской породы. И это только один из примеров успешного взаимодействия науки и сельхозпроизводителей в области овцеводства.

Какие еще породы востребованы у овцеводов?

” Большой крен сегодня пошел в сторону завоза импортного скота. В основном это скороспелые породы. Особенно ими увлекаются крупные агрохолдинги, используя для стойлового содержания. Речь прежде всего идет о южноафриканской породе дорпер. Она очень скороспелая, среднесуточный прирост может достигать 300 г, тогда как у наших пород — примерно 150 г в сутки. Эта овца на коротких ногах, короткошерстная, стричь ее не надо, но уже через 4–5 мес. можно получить баранчика весом 40–45 кг.

На сторонний взгляд, у этой породы одни только преимущества.

” Но это без учета себестоимости конечной продукции. Таких овец при стойловом содержании надо интенсивно кормить, давать им хорошее сено, белок. Плюс строительство и эксплуатация помещений. Цена полученного мяса в розницу может превышать 1000 рублей за кг. Но научная работа ведется и с такими породами. Во-первых, свой покупатель на такое мясо имеется, почему же его не производить? Во-вторых, можно использовать полезные качества для улучшения местных пород. В Калмыкии мы проводим промышленное скрещивание баранов-производителей дорпера с товарными матками калмыцкой курдючной, грозненской, ставропольской тонкорунных пород и их помесей. И разница по сравнению с контрольной группой существенная: до 5 кг дополнительного веса на одну голову.

Завозят также молочные породы, например, остфризскую. В России производство товарного овечьего молока пока не сложилось. Но многих фермеров и эта тема живо интересует, появились хозяйства, в которых всерьез рассматривают массовое разведение молочных овец. Экономический смысл в этом, я думаю, есть: молоко у них самое жирное — до 8 процентов, и стоит оно очень дорого. К тому же такое молоко незаменимо для производства элитных твердых сыров — рокфора и других. Но, поверьте, ученые-овцеводы, с которыми я плотно общаюсь: профессор ВИЖ им. Л.К. Эрнста Двалишвили Владимир Георгиевич, профессор ВНИИплем Хатаев Салауди Абдулхаджиевич, профессора нашей Тимирязевской академии Карасев Евгений Анатольевич, Ерохин Александр Иванович — все мы сходимся во мнении, что овца — это животное пастбищное, и применять к ней интенсивные технологии в больших масштабах — неприемлемо. Но так, собственно, сейчас и происходит: не более 200 тыс. овец из 20 млн содержатся в России по такой технологии. В пастбищном овцеводстве я бы особенно предостерег от чрезмерного увлечения импортными животными. Часто это делается даже без учета требований зональности и без консультаций с учеными. Такой подход не может считаться правильным.

К каким последствиям это приводит?

” Привозят животных из той же Англии, где климат относительно теплый и влажный, в зону сухих степей, а они не адаптированы к местным условиям. Может начаться падеж, продукцию хозяйство не получит и разорится. По сути, приобретаете крайне высокий риск за свои же и очень немаленькие деньги. Все-таки наши породы созданы с учетом природно-климатических условий и кормовой базы. Возьмем, к примеру, уже упомянутую нами Волгоградскую область. Там создана своя мясошерстная тонкорунная порода «Волгоградская». Для сухих заволжских степей этого региона она подходит наилучшим образом. Такой подход считаю правильным, и он должен сохраняться.

Производство шерсти зачастую вызывает у овцеводов определенные трудности со сбытом, с низкой ценой. Как вы оцениваете ситуацию и какая селекционная работа ведется в этом направлении, какие породы вы бы порекомендовали, чтобы обеспечить производство качественной шерсти?

” Действительно, в последние годы удельный вес тонкорунных овец в общем породном составе снижается. Причина — появилось много син-

ОБМЕН ОПЫТОМ

Абудудзья Зунимаймайт, аспирант факультета агрономии и биотехники РГАУ, 3-й курс, КНР:

— Тема моей диссертации — «Использование сладкого сорго в животноводстве и влияние качества корма». Она сочетает в себе как растениеводство, так и животноводство и как нельзя лучше помогает изучить и понять принципы развития сельского хозяйства в России. Интересно было познакомиться с передовым опытом, чтобы потом применить его у себя на родине.

Считаю большим личным успехом, что удалось побывать на нескольких передовых российских производствах. Главная отличительная особенность местного аграрного сектора — это огромные территории, наличие в достатке земельных ресурсов. Это, как я считаю, является достоянием России. В Китае такого нет, отсюда и различные подходы к организации производства животноводческой продукции в наших странах. В России животноводы во многом нацелены на собственное производство: используя возможности своих земельных угодий, они сами заготавливают корм, закладывают их в собственные склады. В Китайской Народной Республике ситуация с наличием земли иная. Приходится с этим считаться. Поэтому для нас предпочтительнее интенсивные технологии, в том числе и в овцеводстве. Изучение возможностей по улучшению кормов поможет повысить продуктивность нашего животноводства. Особенно это важно в период пандемии коронавируса и роста цен на зерно. В этих условиях сорго набирает популярность у животноводов Китая, поскольку 15 процентов содержащегося в нем сахара становятся ключевым фактором улучшения качества кормов для животных. Не исключено, что этот опыт будет находить широкое применение в России.

тетических заменителей. Но все прекрасно понимают, что шерстяная одежда — одна из самых гигиеничных и наиболее благоприятных для тела человека. Поэтому с 2005 года цены на шерсть начали расти. За ее килограмм с хорошим качеством сейчас платят 150–200 руб. Потенциал у этого направления есть, потому что наши овцеводы смогли сохранить лучшие тонкорунные породы — ставропольскую, грозненскую, которые дают тонкую хорошую шерсть. По качеству она не уступит австралийской. Но наука не стоит на месте. За последние годы созданы новые тонкорунные породы. Российский мясной меринос, например, имеет хорошие показатели по мясной продуктивности, и в то же время, у него качественная мериносовая шерсть. В этом ряду можно назвать также породы «Джалгинский меринос», «Черноземельский меринос», сарпинскую тонкорунную породу овец. Наши научные сотрудники не перестают совершенствовать породы тонкорунных овец, чтобы не потерять их генетический потенциал.

Как вы сказали, овцы — это пастбищные животные. А труд овцевода в таких условиях крайне тяжелый. Как в Тимирязевской академии удастся организовывать практику, ведь студентам для этого приходится отправляться на дальние пастбища?

На направление зоотехния в нашем вузе в этом году набрали 120 человек. Из них примерно 15 человек пишут дипломы по овцеводству. В эти группы в основном идут ребята из Калмыкии, Тувы, Бурятии, Ярославской области — из регионов, где традиционно развито овцеводство. Но есть и студенты из Москвы. Сейчас проводятся масштабные исследования по овцеводству в области генетики, морфологии, гистологии. Тот, кто выбрал для себя эту сферу деятельности, проходит практику в НИИ в лабораторных условиях, например, во Всероссийском научно-исследовательском институте племенного дела ВНИИплем в Подмоскowie

или во Всероссийском научно-исследовательском институте овцеводства и козоводства в Ставрополе. Но большинство выезжает на производство и проходит практику в полевых условиях. Базы для этого у нас находятся в Ярославской области, в Дагестане, в Калмыкии. Студенты и аспиранты выезжают в хозяйства, набирают материал, пишут дипломы и диссертации. Калмыцкий НИИ сельского хозяйства и еще несколько сельхозпредприятий, можно сказать, являются нашей базовой кафедрой. Запланировано, что двое магистров и аспирант поедут туда на осеменение. Через 5 месяцев им предстоит пройти практику на окот. А далее они будут отслеживать состояние ягнят вплоть до убоя. Вот так на практике изучается весь жизненный цикл животных. Проживают практиканты в чабанском домике. Да, это не курорт, но в нем уютно, есть все удобства. А главное, ребята должны знать, с чем будет связана их работа. И наши выпускники, кстати, очень востребованы. Последний пример: в Калининградскую область завезли 500 голов дорперов. Из хозяйства звонили, говорили, что им нужен грамотный управляющий овцевод. И мы ищем кадры среди своих выпускников.

Насколько решаемы кадровые проблемы в овцеводстве?

Труд чабана нелегкий. Можно создать хорошие условия, содержать овец на фермах, но тогда, как мы уже говорили, в разы возрастет себестоимость. А в местах традиционного овцеводства внедрить технологию массового содержания в кошарах вообще не получится. Судите сами: в Дагестане на высокогорных пастбищах содержится 5 млн овец. И здесь другого выбора нет: или пастись в горах, или сокращать поголовье, оставляя местное население без работы. В этих высокогорных условиях кошары на всех овец не построишь, корма впрок не заготовишь. Выход один — труд чабана надо ценить, высоко его оплачивать и обеспечивать нормальные бытовые условия. «Умный» чабанский дом, например, может быть оборудован солнечной батареей, управляемым отоплением, современной кухней и ванной комнатой. Но кто может позволить купить такой дом для своих чабанов за несколько миллионов? В крупных хозяйствах они есть. А в мелких просто ставят палатки и несколько месяцев пасут овец в этих условиях. Значит, помощь по улучшению условий труда и быта должно оказывать государство.

Ректор нашего вуза академик РАН Владимир Иванович Трухачев говорит о том, что высшая сельскохозяйственная школа должна не только дать образование, но и обучать молодежь рабочим профессиям — стригаль, коневод, овцевод, тракторист... Мы открыли обучение по ветеринарии в рамках программы среднего специального образования, и 150 ребят пришло учиться. На сельскохозяйственное СПО сегодня повышается спрос — и это хороший показатель.

Как овцевод, хочу, чтобы снова наступил расцвет нашей отрасли. Англия держит 30 млн голов и породы свои сохраняет. А нам, в России, овцеводством сам бог велел заниматься: и цены на мясо высокие, и пастбища позволяют нарастить поголовье.

УДК 636.32/.38:637.051

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-63-67>

Оригинальное исследование/Original research

Гаглоев А.Ч.,
Негреева А.Н.,
Мусаев Ф.А.

ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ», Тамбовская обл.,
г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101
E-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Ключевые слова: баранина, белок, жир, калорийность, аминокислоты, незаменимые, заменимые, триптофан, оксипролин

Для цитирования: Гаглоев А.Ч., Негреева А.Н., Мусаев Ф.А. Использование подбора овец для улучшения питательной ценности баранины. *Аграрная наука*. 2021; 354 (11–12): 63–67.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-63-67>

Конфликт интересов отсутствует

Alexander Ch. Gagloev,
Anna N. Negreeva,
Farukh A. Musaev

FGBOU VO "Michurinsky GAU", Tambov region,
Michurinsk, st. International, 101
E-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Key words: mutton, protein, fat, amino acid calories, essential, non-essential, tryptophan, hydroxyproline

For citation: Gagloev A.Ch., Negreeva A.N., Musaev F.A. Using sheep selection to improve the nutritional value of lambmeat. *Agrarian Science*. 2021; 354 (11–12): 63–67. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-63-67>

There is no conflict of interests

Использование подбора овец для улучшения питательной ценности баранины

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье дано обоснование использования подбора овец с учетом внутривидового типа овцематок породы прекос при чистопородном разведении и скрещивании с производителями полутонкорунных пород ромни-марш и куйбышевская для улучшения биологической полноценности мяса у потомства.

Методы: научно-хозяйственный опыт по использованию разных вариантов подбора с учетом продуктивного типа овцематок породы прекос.

Результаты. В статье представлены результаты исследования по изучению влияния варианта подбора овцематок на состав баранины, повышение полноценности и качества мяса и, таким образом, эффективности его производства. Установлено, что в мясе помесных животных более низкое содержание воды по сравнению с чистопородными прекосами. Отмечается меньшее содержание воды в мясе баранчиков, полученных от овцематок прекос мясошерстного типа, как у чистопородных, так и у помесных животных. По содержанию белка в мясе наблюдается превосходство у баранчиков при чистопородном разведении и скрещивании по сравнению с мясом, полученным от шерстномясного типа маток. В тазобедренном отрубе у чистопородных животных и помесей с куйбышевской породой это превосходство составило 1,1% ($P > 0,95$), а в поясничном отрубе у помесей от ромни-марш это различие составило 1,6% ($P > 0,95$). Баранина от потомства овцематок мясошерстного типа отличается достоверно высоким содержанием незаменимых аминокислот треанина, лизина, лейцина, фенилаланина и изолейцина по сравнению с мясом от потомства шерстномясного типа овцематок. Достоверное превосходство установлено и по содержанию заменимых аминокислот — оксипролина, серина, тирозина, пролина, глицина, аспарагиновой и глютаминовой кислоты, цистина, анилина.

Using sheep selection to improve the nutritional value of lambmeat

ABSTRACT

Relevance. The article provides a justification for the use of sheep selection taking into account the intra-breed type of Prekos ewes in purebred breeding and crossing with producers of semi-fine wool breeds Romney-Marsh and Kuibyshevskaya to improve the biological usefulness of meat in offspring.

Methods: scientific and economic experiment in the use of different selection options, taking into account the productive type of sheep of the Prekos breed.

Results. The article presents the results of a study on the influence of the selection of sheep on the composition of lambmeat, increasing the usefulness and quality of meat and, thus, the efficiency of its production. It was found that the content of water in the meat of crossbred animals was lower compared to purebred Prekos. There is a lower water content in the meat of rams obtained from sheep of the Prekos meat-wool type, both in purebred and crossbred animals. In terms of the protein content in meat, there is an advantage in rams with purebred breeding and crossing compared to meat obtained from the wool-meat type of queens. In the hip bran of purebred animals and crossbreeds with the Kuibyshev breed, this superiority was 1.1% ($P > 0.95$), and in the lumbar bran of Romney-Marsh crossbreeds, this difference was 1.6% ($P > 0.95$). Mutton from the offspring of the sheep of meat-wool type is characterized by a significantly high content of the essential amino acids threonine, lysine, leucine, phenylalanine and isoleucine in comparison with meat from the offspring of the wool-meat type of sheep. A significant superiority was also established in the content of interchangeable amino acids — oxyproline, serine, tyrosine, proline, glycine, aspartic and glutamic acid, cystine and aniline.

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

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

Введение

Баранина, являясь диетическим и легкоусвояемым продуктом из-за низкого содержания в ней жира и холестерина, имеет свои преимущества по сравнению с другими видами мяса — говядиной и свининой.

Сбалансированность минералов и витаминов в продукте способствует восстановлению недостатка в организме этих элементов. Биологическая ценность мяса овец обусловлена достаточным содержанием высококачественного белка (около 21%), содержащего большое количество незаменимых аминокислот [5, 10].

Результаты исследований С.Н. Боголюбского (1971), П.П. Корниенко (2006), А.Н. Ульянова (2006), Ф.Р. Фейзулаева и др. (2007), С.А. Хатаева (2009), Ю.А. Юлдашбаева В.И. и др. (2010), В.И. Криштафович (2011), А.Ч. Гаглоева, А.Н. Негреевой (2016), Д.А. Фролова (2016) химического состава и биологической ценности баранины подтверждают, что она определяется многими факторами: генетическими (порода, генотип) и паратипическими (кормление и содержание) [1, 5, 7, 9, 10, 4, 2, 8].

Учитывая влияние генетического фактора на химический состав и биологическую ценность баранины, оценка мяса по данным показателям от баранчиков, полученных при чистопородном разведении и скрещивании овец разных внутривидовых типов, представляет научный интерес.

Материал и методика исследования

Для изучения качества баранины разных генотипов был осуществлен подбор животных в соответствии со схемой, приведенной в таблице 1.

Для проведения научно-хозяйственного опыта в овцеводческих хозяйствах Тамбовской области производили подбор овец для чистопородного разведения и скрещивания согласно схеме с целью изучения качества баранины.

Для исследований мясной продуктивности овец из контрольной и

двух опытных групп отбирали по три типичных баранчика в возрасте восьми месяцев для забоя согласно методике ВИЖ. Из разных отрубов туши выделяли мышечную ткань для определения химических показателей: содержания влаги (ГОСТ 9793-74), жира (в аппарате Сокслета), белка (по Кьельдалю). Для определения массовой доли золы использовали муфельную печь (ГОСТ 31727-2012); для исследований аминокислотного состава — жидкостный хроматограф. По результатам химического анализа съедобной части туши животных рассчитывали энергетическую ценность баранины.

Результаты исследований и их обсуждение

Нами было проведено исследование химического состава тазобедренного, спинно-лопаточного и поясничного отделов как наиболее ценных отрубов первого сорта, а также определена их энергетическая ценность (таблицы 2 и 3).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что в мясе всех отрубов, как у чистопородных баранчиков, так и у помесных, наибольший удельный вес занимает вода. При этом содержание ее у помесных животных ниже, чем у потомства, полученного от чистопородного разведения прекосов.

В тазобедренном отрубе баранчиков из контрольной группы данный показатель был более высоким — 68,34% — по сравнению с поясничным — 64,47%.

Таблица 1. Схема подбора и обозначение подгрупп животных

Table 1. Selection scheme and designation of animal subgroups

Назначение	Порода и тип		Условное наименование
	баранов	маток прекоз, внутривидовый тип	
Контрольная	Прекоз	мясошерстный	Пмш×П
		шерстномясной	Пшм×П
I — опытная	Куйбышевская	мясошерстный	Пмш×КБ
		шерстномясной	Пшм×КБ
II — опытная	Ромни-марш	мясошерстный	Пмш×РМ
		шерстномясной	Пшм×РМ

Таблица 2. Химический состав туш баранчиков разного происхождения от овцематок прекоз мясошерстного типа

Table 2. The chemical composition of carcasses of rams of different origin from ewes of prekos meat-wool type

Отруба бараных туш	Химический состав мяса (%)				Энергетическая ценность баранины, ккал
	белок	жир	зола	вода	
Прекоз × прекоз					
Лопаточный	17,81±0,20	13,11±0,39	1,01±0,05	68,10±0,23	1948
Поясничный	17,40±0,35	16,21±0,31	0,93±0,03	64,47±0,21	2220
Тазобедренный	18,22±0,26	12,50±0,32	0,96±0,05	68,34±0,32	1909
Прекоз × ромни-марш					
Лопаточный	18,60±0,32*	14,11±0,45	0,95±0,05	66,35±0,36	2074
Поясничный	18,70±0,26*	17,50±0,43	1,01±0,05	62,79±0,39	2394
Тазобедренный	18,81±0,31	13,91±0,37*	0,99±0,05	66,31±0,47*	2064
Прекоз × куйбышевская					
Лопаточный	18,51±0,20	13,51±0,41	1,08±0,05	66,92±0,44	2014
Поясничный	17,92±0,27	17,40±0,36	1,05±0,02*	63,65±0,18	2352
Тазобедренный	18,61±0,31	13,42±0,23	1,01±0,04	66,99±0,31*	2009

Примечание: разница достоверна при * — $P \geq 0,95$

Таблица 3. Химический состав туш баранчиков разного происхождения от овцематок прекос шерстномясного типа

Table 3. Chemical composition of carcasses of rams of different origins from ewes of prekos wool-meat type

Отруба бараньих туш	Химический состав (процентное содержание)				Энергетическая ценность баранины, ккал
	белок	жир	зола	вода	
Прекос × прекос					
Лопаточный	16,80±0,21	13,50±0,26	0,95±0,05	68,75±0,17	1944
Поясничный	16,60±0,35	16,01±0,22	1,02±0,04	66,38±0,13	2169
Тазобедренный	17,10±0,29	12,92±0,27	0,86±0,04	69,14±0,23	1901
Прекос × ромни-марш					
Лопаточный	18,41±0,37*	14,61±0,34	1,02±0,04*	65,98±0,29*	2112
Поясничный	17,10±0,35	17,02±0,31	101±0,04	66,91±0,28**	2248
Тазобедренный	17,91±0,32	14,22±0,38*	1,06±0,05*	66,85±0,30**	2055
Прекос × куйбышевская					
Лопаточный	17,71±0,24*	13,62±0,37	0,91±0,04	67,81±0,38	1991
Поясничный	16,91±0,32	17,71±0,32	0,93±0,05	64,47±0,34*	2339
Тазобедренный	17,51±0,24	13,92±0,34	0,99±0,05	67,61±0,41	2010
Примечание: разница достоверна при * — $P \geq 0,95$; ** — $P \geq 0,99$					

Примечание: разница достоверна при * — $P \geq 0,95$; ** — $P \geq 0,99$

В сравнительном аспекте чистопородных и помесных баранчиков по содержанию воды в данном отрубе следует отметить достоверные различия ($P \geq 0,95$) между ними в пользу контрольной группы.

Результаты химического состава туш, представленные в таблице 3, свидетельствуют о более высоких показателях содержания жира у помесных баранчиков во всех отрубках. При этом установлена достоверная разница по содержанию данного показателя в тазобедренном отделе между помесными от мясошерстных овцематок с баранами ромни-марш — 1,4% ($P > 0,95$). При сравнении содержания жира в тазобедренном отрубе помеси от шерстномясных маток с баранами ромни-марш имели достоверное преимущество — 1,29% ($P > 0,95$) над чистопородными прекосами.

В мясе баранчиков от овцематок шерстномясного и мясошерстного типа достоверных различий не выявлено, за исключением поясничного отдела у помесных баранчиков от баранов ромни-марш — 0,5% ($P > 0,95$).

Следует отметить, что потомство от маток мясошерстного типа при чистопородном разведении отличается более высоким содержанием жира в поясничном отделе, а при скрещивании с баранами ромни-марш — в поясничном и тазобедренном отрубках. Помесное потомство, полученное от маток шерстномясного типа и баранов куйбышевской породы, имеет более высокое содержание жира во всех отрубках.

В лопаточном и поясничном отрубках установлено достоверное превосходство по содержанию белка в мясе помесных баранчиков, полученных от ромни-марш и маток мясошерстного типа прекос, по сравнению с контрольной группой — 0,8% и 1,3% ($P > 0,95$) соответственно.

В то же время не установлено достоверных различий по данному показателю в лопаточном и поясничном отрубках у помесей с куйбышевской породой, а также не выявлено разницы по этому показателю у помесей от баранов ромни-марш по сравнению с чистопородными сверстниками в тазобедренном отрубе.

Более высокое содержание белка в мясе всех отрубов отмечалось у баранчиков, полученных от маток шерстномясного и мясошерстного типов, но досто-

верные различия по этому показателю установлены у обеих опытных групп по сравнению с чистопородными только в лопаточном отрубе: с куйбышевской породой — 0,9% и с ромни-марш — 1,6% ($P \geq 0,95$). Установлено достоверное превосходство по количеству белка в тазобедренном отрубе у помесей, полученных от маток мясошерстного типа с баранами куйбышевской породы, — 1,1% ($P \geq 0,95$), и от скрещивания чистопородных маток породы прекос шерстномясного направления с баранами ромни-марш в поясничном отрубе, где разница составила 1,6% ($P \geq 0,95$).

Мясо всех отрубов от помесных баранчиков характеризуется более высоким содержанием золы, но достоверные различия — 0,12% ($P \geq 0,95$) в пользу потомства от сочетания прекос × куйбышевская по этому показателю получены в поясничном отрубе, а в тазобедренном и лопаточном — у шерстномясных маток при скрещивании с ромни-марш — 0,2% и 0,07% ($P \geq 0,95$) соответственно. По энергетической ценности лучшим оказалось мясо помесных баранчиков от маток мясошерстного типа и баранов породы ромни-марш в поясничном отделе и у помесей от шерстномясных маток с куйбышевскими баранами.

Как известно, качество белка баранины характеризуется его аминокислотным составом, поэтому данному показателю отводится важная роль в определении качества мяса. Исследование аминокислотного состава необходимо также для выяснения закономерностей обмена белков и аминокислот в организме животных (табл. 4 и 5).

Анализ аминокислотного состава показал, что более высокое содержание незаменимых аминокислот отмечается в мясе помесных баранчиков, полученных от маток прекос и полутонкорунных производителей. Из данных таблицы 4 видно, что мясо помесей с куйбышевской породой превосходит по содержанию незаменимых аминокислот мясо чистопородных баранчиков на 1,46%, ромни-марш — на 0,61%. Аналогичная тенденция отмечается и по мясу потомства от шерстномясных маток. В то же время содержание заменимых аминокислот в мясе чистопородных баранчиков было больше, чем у помесей. Так, по содержанию оксипролина

Таблица 4. Аминокислотный состав мяса опытных баранчиков от мясошерстных маток и полутонкорунных производителей, %

Table 4. Amino acid composition of the meat of experimental rams, from meat-wool queens and semi-fine wool producers, %

Незаменимые аминокислоты	Группы			Заменимые аминокислоты	Группы		
	Пмш × П	Пмш × КБ	Пмш × РМ		Пмш × П	Пмш × КБ	Пмш × РМ
Валин	5,20±0,02	5,33±0,31	5,20±0,31	Аланин	6,95±0,08	6,78±0,02	6,91±0,02
Гистидин	3,72±0,13	3,63±0,32	3,71±0,23	Аргинин	7,20±0,05	7,30±0,05	7,38±0,06
Изолейцин	4,75±0,12	4,66±0,21	4,99±0,22	Аспарагиновая кислота	9,40±0,20	9,10±0,18	9,03±0,16
Лейцин	7,51±0,02	7,79±0,03**	7,85±0,04**	Глицин	6,65±0,04	6,42±0,03**	6,35±0,04**
Лизин	7,95±0,03	8,30,10*	8,45±0,11*	Глютаминовая кислота	14,26±0,03	14,4±0,02*	14,39±0,02*
Метионин	2,48±0,05	2,43±0,19	2,45±0,15	Оксипролин	0,41±0,01	0,35±0,01**	0,34±0,01**
Треонин	4,81±0,02	5,21±0,02***	5,10±0,05**	Пролин	4,79±0,06	4,62±0,02	4,58±0,03*
Триптофан	1,35±0,08	1,38±0,08	1,40±0,04	Серин	4,05±0,05	3,65±0,03**	3,61±0,02*
Фенилаланин	3,85±0,11	4,05±0,08	4,08±0,12	Тирозин	3,35±0,04	3,19±0,04*	3,06±0,03**
БКП мяса	3,29±0,12	3,94±0,15*	4,12±0,18*	Цистин	1,42±0,05	1,21±0,02*	1,23±0,02*
Сумма	41,62	43,08	42,23	Сумма	58,38	56,92	56,77

Примечание: разница достоверна при * — $P \geq 0,95$; ** — $P \geq 0,99$

Таблица 5. Аминокислотный состав мяса опытных баранчиков от шерстномясных маток и полутонкорунных производителей, %

Table 5. Amino acid composition of the meat of experimental rams from wool-meat queens and semi-fine wool producers, %

Незаменимые аминокислоты	Группы			Заменимые аминокислоты	Группы		
	Пмш × П	Пмш × КБ	Пмш × РМ		Пмш × П	Пмш × КБ	Пмш × РМ
Лейцин	7,43±0,03	7,60±0,01*	7,62±0,05*	Аланин	7,07±0,08	6,79±0,02	6,74±0,02
Лизин	7,85±0,01	8,05±0,03**	7,93±0,03*	Аспарагиновая кислота	8,87±0,12	8,50±0,13	8,35±0,06*
Треонин	4,63±0,08	5,11±0,10	5,08±0,08	Цистин	2,62±0,07	2,43±0,03	2,48±0,02
Изолейцин	4,70±0,11	4,82±0,23	4,89±0,20	Глютаминовая кислота	14,9±0,04	14,8±0,02	14,64±0,02
Гистидин	3,81±0,06	3,52±0,07*	3,55±0,07*	Глицин	6,75±0,05	6,56±0,04*	6,43±0,04*
Метионин	2,43±0,07	2,40±0,11	2,40±0,12	Пролин	4,62±0,02	4,95±0,02	4,55±0,03
Триптофан	1,20±0,05	1,23±0,04	1,33±0,02	Серин	3,78±0,04	3,70±0,04	3,68±0,03
Фенилаланин	3,75±0,08	3,64±0,07	3,5±0,12	Тирозин	3,15±0,03	3,0±0,04	2,85±0,03*
Валин	4,88±0,06	5,15±0,05*	5,16±0,05	Оксипролин	0,45±0,01	0,40±0,01*	0,40±0,01*
БКП мяса	2,67±0,09	3,08±0,11*	3,33±0,14**	Аргинин	7,01±0,07	7,35±0,05*	7,42±0,06*
Сумма	40,68	41,53	41,46	Сумма	59,32	58,48	58,54

Примечание: разница достоверна при * — $P \geq 0,95$; ** — $P \geq 0,99$

они достоверно превосходили помесных баранчиков на 0,06% ($P \geq 0,99$).

Сравнительный анализ аминокислотного состава мяса баранчиков от маток разных внутривидовых типов показал, что по содержанию таких незаменимых аминокислот, как лейцин, лизин, треонин, изолейцин и фенилаланин, превосходство имеет потомство от маток мясошерстного типа. Достоверная разница получена и по содержанию заменимых аминокислот, таких как аланин, цистин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты, глицин, пролин, серин, тирозин и оксипролин.

Что касается белково-качественного показателя, определяемого как соотношение триптофана к оксипролину, то следует отметить более высокий его показатель в мясе баранчиков от мясошерстных маток, как

при чистопородном разведении, так и при скрещивании. В мясе чистопородных баранчиков разница составила 0,62 ($P \geq 0,95$), помесного варианта с куйбышевскими производителями — 0,86 ($P \geq 0,99$) и варианта с ромни-марш — 0,79 ($P \geq 0,99$).

Кроме изучения химического и аминокислотного состава мяса была проведена дегустационная оценка вареного мяса баранчиков. При этом наивысший балл — 17,6 — получило мясо от помесных баранчиков при скрещивании овцематок прекокс мясошерстного внутривидового типа с баранами ромни-марш. Наименьшую оценку получило мясо чистопородных баранчиков от шерстномясного типа — 16,3 балла. Помесные баранчики куйбышевской породы обоих типов по данному показателю занимали промежуточное положение.

В целом следует отметить, что наивысшие баллы были у вареного мяса баранчиков от маток мясошерстного типа при чистопородном разведении и скрещивании.

Баранина используется не только в вареном виде, но и для приготовления шашлыков, что обусловило необходимость провести ее оценку в жареном виде.

Было установлено, что тенденция, выявленная при дегустационной оценке вареного мяса, сохранилась. Однако следует отметить, что баллы, полученные при оценке мяса в жареном виде, при всех вариантах подбора были ниже по сравнению с оценкой вареного мяса. Это связано с тем, что в процессе жарки мяса происходит испарение влаги, вследствие чего сочность мяса уменьшается и соответственно ухудшаются его вкусовые качества.

Также была проведена дегустационная оценка бульона. Максимальную оценку за внешний вид и цвет бульона, за вкус и наваристость получили помесные животные от овцематок прекокс мясошерстного типа и баранов производителей ромни-марш, а наименьшую балльную оценку получил бульон из мяса чистопородных баранчиков.

Закключение

По результатам исследований установлено, что подбор овцематок породы прекокс с учетом внутривидового типа при чистопородном разведении и скрещивании овец будет способствовать повышению биологической полноценности и питательности баранины, а также улучшать аминокислотный состав мяса у их потомства.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Боголюбский, С.Н. Развитие мясности овец и морфологические методы ее изучения. – Алма-Ата, 1971– 121 с. [Bogolyubsky, S.N. The development of sheep meat and morphological methods of its study. - Alma-Ata, 1971– 121 p.]
2. Гяглов, А.С. Качество мяса и жира у баранчиков разного генотипа/ А.С. Гяглов, А.Н. Негреева, Д.А. Фролов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. -2016.-№ 2 (10).- С.14-18. [Gaglov A.Ch. Quality of meat and fat in rams of different genotypes / A.Ch. Gagloyev, A.N. Negreeva, D.A. Frolov // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products. -2016.- No. 2 (10). -P. 14-18.]
3. Корниенко П.П. Мясная продуктивность ягнят породы прекокс в зависимости от молочности их матерей / П.П. Корниенко, Е. П. Еременко // Материалы конференции "Проблемы с/х производства на современном этапе и пути их решения": X междунар. науч.- произв. конференция (15 - 19 мая 2006 г.). – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2006. – Т.II. – С. 127. [Kornienko P.P. Meat productivity of lambs of the Prekos breed depending on the milk yield of their mothers / P. P. Kornienko, E. P. Eremenko // Proceedings of the conference "Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them": X international scientific - production conference (May 15-19, 2006). - Belgorod: BelGSKhA Publishing House, 2006. - Vol. II. - S. 127.]
4. Криштафович, В.И. Формирование качества мяса под влиянием возраста и породы / В.И. Криштафович, А.В. Мараква, И.Ю. Суджанская // Мясная индустрия. – 2011. – №5. –С. 48–51. [Krishtafovich, V.I. Formation of meat quality under the influence of age and breed / V.I. Krishtafovich, A.B. Marakova, I. Yu. Sudzhanskaya // Meat industry. - 2011. - No. 5. -WITH. 48-51.]
5. Ульянов, А.Н. Породы овец мясного направления продуктивности и перспективы их разведения / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова. – Краснодар. – 2006. – С. 6–7, 14–15. [Ulyanov, A.N. Sheep breeds in the meat direction of productivity and prospects for their breeding / A.N. Ulyanov, A. Ya. Kulikov. - Krasnodar. - 2006. –S. 6-7, 14-15.]
6. Фазульонов, А.Х. Роль баранины в питании человека / А.Х. Фазульонов // Мясная индустрия. – 2003. – № 2. – С. 29-31. [Fazul'yanov, A.Kh. The role of mutton in human nutrition

ОБ АВТОРАХ:

Гяглов Александр Черменович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Негреева Анна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор
Мусаев Фарух Атауллахович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

/ A.Kh. Fazulyanov // Meat industry. - 2003. – No. 2. - P. 29-31.]

7. Фейзуллаев, Ф. Р. Мясная продуктивность баранчиков волгоградской тонкорунной породы разных конституционально-продуктивных типов / Ф.Р. Фейзуллаев, И.Н. Шайдуллин, Л.И. Потокина, А.А. Бисенгалиева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 3. – С. 16–20. [Feyzullaev, F.R. Feyzullaev, I.N. Shaidullin, L.I. Potokin, A.A. Bisengalieva // Sheep, goats, woolen business. - 2007. - No. 3. - P. 16–20.]

8. Фролов, Д.А. Повышение мясной продуктивности овец породы прекокс путем их скрещивания с мясосальными производителями: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Д.А. Фролов; Дивово, 2013. – 27 с. [Frolov, D.A. Increasing the meat productivity of Prekos sheep by crossing them with meat-feeding producers: author. dis. Cand. s.-kh. Sciences: 06.02.07 / D.A. Frolov; Divovo, 2013. - 27 p.]

9. Хатаев, С.А. Повышение эффективности селекции разводимых пород овец в Российской Федерации по продуктивным и биологическим качествам: автореф. Дис. д-ра биол. наук: 06.02.01 / С.А. Хатаев; п. Лесные Поляны Московской область, 2009. – 48 с. [Khatataev, S.A. Increasing the efficiency of breeding sheep breeds in the Russian Federation for productive and biological qualities: author. Dis. Dr. Biol. Sciences: 06.02.01 / S.A. Khatataev; p. Lesnye Polyany, Moscow region, 2009. - 48 p.]

10. Юлдашбаев, Ю.А. Морфологические показатели туши и химические свойства мяса эдильбаевских овец / Ю.А. Юлдашбаев, И.А. Ельсуква, Т.А. Магомедов // Науч.-произв. конф., посвящ. 100-летию проф. Г. Г. Зеленского - Состояние и тенденции развития овцеводства и козоводства" / Пенз. ГСХА. – Пенза, 2010. – С. 81-84. [Yuldashbaev Yu.A. Morphological indicators of carcasses and chemical properties of meat of edilbaevskih sheep / Yu.A. Yuldashbaev, I.A. Elsukova, T.A. Magomadov // Scientific-production. conf., dedicated. 100th anniversary of prof. GG Zelenskiy - State and development trends of sheep and goat breeding" / Penz. State Agricultural Academy. - Penza, 2010. - pp. 81-84.]

11. Berry, D.P. Animal breeding strategies can improve meat quality attributes within entire populations / D.P. Berry, S. Conroy, T. Pabiau et al // Meat Sci. – 2017 Oct; 132. – P. 6–18. [Berry, D.P. Animal breeding strategies can improve meat quality attributes within entire populations / D.P. Berry, S. Conroy, T. Pabiau et al // Meat Sci. - 2017 Oct; 132. - R. 6-18.]

ABOUT THE AUTHORS:

Gaglov Aleksandr Chermenovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Negreeva Anna Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Professor
Musaev Faruk Ataullahovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОТОВО ОТВЕТИТЬ НА СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

Изменения, происходящие на рынке ветеринарных услуг России, требуют серьезного пересмотра системы вузовского ветеринарного образования. В ветеринарном сообществе в числе ключевых вопросов рассматривают создание ветеринарной ординатуры, пересмотр необходимых компетенций ветеринарного врача и переход направления «ветеринарно-санитарная экспертиза» с двухуровневого (бакалавриат и магистратура) на одноуровневое обучение по программе специалитета. Об этом шла речь на круглом столе «Современные вызовы ветеринарного образования», который проводился в рамках XIII Всероссийской агропромышленной выставки «Золотая осень — 2021».

ПЛАН ПОДГОТОВКИ ДОЛЖЕН МЕНЯТЬСЯ

Ректор ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина» Сергей Позябин считает, что ключевое влияние на ветеринарную отрасль сегодня оказывает развитие новых технологий профилактики и лечения животных, а также широкое внедрение цифровизации. Со стороны работодателей растут требования к профессионализму и к компетенциям выпускников ветеринарных вузов. В таких условиях, по его словам, ветеринарное и зоотехническое образование должно быть нацелено на подготовку специалистов, обладающих востребованным набором знаний, умений и навыков. При этом успешная профессиональная деятельность должна быть возможной без дополнительного обучения на производстве. Это стратегическая задача, и она должна быть выполнена к 2023 году.

Прежде всего, как отметил Сергей Позябин, следует перейти от подготовки специалистов общего профиля к подготовке специалистов, которые готовы решать конкретные узконаправленные задачи в реальном секторе экономики.

Высшее образование должно работать под конкретные запросы работодателей, являются ли они клиниками для лечения малых домашних животных, крупными агрохолдингами или фермерскими хозяйствами, — подчеркнул он.

Однако общий план подготовки по ветеринарным специальностям, по мнению ректора МВА, не соответствует современным требованиям. Вузы могут лишь предложить работу с отдельной группой или индивидуально с каждым студентом, выбирая из учебного плана определенные траектории. В какой-то мере это позволяет более полно осваивать востребованные навыки и компетенции. Сюда же можно отнести проведение практики в хозяйствах, где в будущем будет работать студент; создание системы дисциплин по выбору, а также системы факультативов, где студенты выбирают необходимые образовательные программы.

Крупные передовые хозяйства уже ведут работу со студентами по такой схеме. Менеджер по работе с кадровым резервом компании «ЭкоНива-АПК» Валентина Клищенко поделилась успешным опытом. Студенты вуза знакомятся с предприятием с первого курса, они утверждают в выбранной профессии и здесь же проходят производственную практику.

За каждым студентом закрепляется опытный наставник, который курирует его в течении всего времени прохождения практики, — сообщила Валентина Клищенко. — Обучение начинается с изучения протоколов, потом наставники показывают, как правильно проводить какие-либо ветеринарные манипуляции с животными, а набравшись опыта, студенты сами пробуют выполнять ту или иную работу по выбранной профессии. Вместе с опытом у практиканта появляется желание работать на наших предприятиях.

Что интересно, в «ЭкоНива-АПК» не принято разделять практику отдельно на зоотехников и на ветеринаров. В компании считают, что эти дисциплины дополняют друг друга, что помогает добиваться наиболее результативной работы с животными. А еще за счет этого в команде специалистов улучшается взаимодействие между зоотехниками и ветеринарными врачами.

ОДИН УРОВЕНЬ, ДВА НАПРАВЛЕНИЯ

Говоря о преобразовании вузовского образования, Сергей Позябин отметил необходимость совершенствования перечня специальностей и направлений подготовки ветеринарных специалистов. Министерство науки и высшего образования совместно с Федеральным учебно-методическим объединением вузов в области ветеринарии и зоотехнии провело в этом направлении масштабную работу. Главным здесь стала грядущая трансформация направления «ветеринарно-санитарная экспертиза». Сейчас оно является двухуровневым и включает в себя бакалавриат и магистратуру. Однако большинство вузов испытывают сложности с набором студентов даже на контрольные цифры приема, не го-



воря уже о том, чтобы дополнительно набрать студентов-контрактников.

По словам Сергея Позябина, большинство вузов переход по этому направлению с двухуровневой подготовки на одноуровневую (специалитет) поддержало. В результате специальность «ветеринария» будет представлена двумя направлениями — «ветеринарный врач» и «ветеринарно-санитарный врач». При этом студенты, осваивающие эту программу, могут выбрать либо одно, либо оба из этих направлений. Решение уже прошло общественные слушания. До конца 2021 года новый перечень направлений специальностей (зоотехния — бакалавр сельского хозяйства; зоотехния — магистр сельского хозяйства; ветеринария — ветеринарный врач и ветеринарно-санитарный врач) должны утвердить. А на 2023/24 учебный год набор абитуриентов будет осуществляться уже по новым специальностям и направлениям подготовки.

Также было обращено внимание на профессиональные компетенции, которыми должны обладать выпускники в первый день своей работы по специальности. Они, как отметил ректор МВА, прописаны слишком «изысканно» и многим студентам попросту непонятны. За образец можно брать европейские вузы, где компетенции представлены внятыми терминами и вопросов не вызывают. Достаточно перечислить лишь некоторые из них: «иметь способность к обучению на протяжении всей жизни»; «уметь правильно и внимательно общаться с больными животными»; «уметь распознавать подозрительные симптомы зоонозных заболеваний». Всего насчитывается до 30 таких компетенций.

И если мы не можем расширить наши профессиональные компетенции в таком же количестве, как в европейских вузах, то следует проработать возможность их включения в планы вузов по подготовке студентов к государственной аттестации, — предложил Сергей Позябин.

ОДНОЙ ДОРОГОЮ С ЕВРОПОЙ

Президент Ассоциации практикующих ветеринарных врачей, Сергей Середа, сообщил о том, что совместно с ФУМО Ассоциация запустила проект, получивший название «Ветеринарная ординатура».

С нашей точки зрения, его можно считать национальным проектом, — подчеркнул он. — Специ-

ализация необходима, и мы решили, что реализовывать данную программу следует путем организации ветеринарной ординатуры.

На это уйдет около 5 лет, но значение проекта трудно переоценить, как для сельскохозяйственного животноводства, так и для ветеринарии малых домашних животных.

Напрашивается аналогия с медициной, где ординатура была всегда. В ней и сегодня продолжается наращивание числа специальностей. У ветеринаров же ординатуры никогда не было. Комментирует декан факультета «Биоинженерия и ветеринарная медицина» Донского государственного технического университета Алексей Ермаков: «Ускоренно развиваются ветеринарная кардиология, онкология, стоматология, а наша ветеринария идет где-то в «обозе» мировых тенденций, приходится приглашать зарубежных специалистов. Да, крупные сети ветеринарных клиник имеют собственные программы подготовки, вузы проводят семинары, но в целом мы потеряли инициативу в последипломной подготовке узких специалистов».

У ветеринарного врача, который желает расти профессионально, по сути есть только один вариант на этом пути — через аспирантуру. Но аспирантура не отвечает запросам практиков, поскольку изначально заточена на подготовку ученых.

Вузы, как отметил Алексей Ермаков, «выпускают специалистов компетенции первого дня». Они могут проводить ограниченный набор манипуляций, операций и исследований. Но время требует привлечения и узких специалистов. В Европе, например, насчитывается 27 узких ветеринарных специальностей, в которых задействовано более 6 тыс. ветврачей. России, по мнению разработчиков проекта, следует идти аналогичным путем. Было отобрано 15 наиболее востребованных в Европе специальностей ординатуры. Из них составлен список, рекомендованный для апробации в нашей стране. В их числе «внутренние болезни животных», «ветеринарная офтальмология», «стоматология», «анестезиология», «кардиология», «судебная ветеринария» и другие.

Алексей Ермаков выразил надежду, что новые специалисты начнут создавать новые стандарты клинических протоколов, новые клинические рекомендации, которые сегодня отсутствуют. В этом большая проблема и решать ее придется будущим ветеринарным врачам с узкой специализацией.



Сергей Позябин



Валентина Клищенко

ПРАВИТЕЛЬСТВОМ РОССИИ РАЗРАБОТАН И РЕАЛИЗОВАН РЯД СРОЧНЫХ МЕР ПО СТАБИЛИЗАЦИИ ЦЕНОВОЙ СИТУАЦИИ НА РОССИЙСКОМ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ

Актуальные вопросы стабилизации цен на отечественном агропродовольственном рынке обсудили участники парламентских слушаний, прошедших в Совете Федерации. Провели мероприятие председатель Комитета СФ РФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию А.П. Майоров и зампреда Комитета СФ по экономической политике И.Н. Абрамов.



В ходе слушаний Алексей Майоров напомнил, что Владимир Путин в рамках Послания Федеральному Собранию поставил перед Правительством России задачу — обеспечить применение долгосрочных рыночных механизмов, гарантирующих предсказуемость цен на товары, насыщение качественной продукцией внутреннего рынка, и стимулирующих инвестиционную активность организаций, в том числе за счет снижения рисков ведения бизнеса. Сенатор сообщил, что данные парламентские слушания предусмотрены Планом по реализации Послания главы государства, который утвержден Председателем Совета Федерации Валентиной Матвиенко.

Парламентарий отметил, что правительством разработан и реализован ряд срочных мер по стабилизации ценовой ситуации на российском агропродовольственном рынке, в их числе — «плавающие» ставки вывозных таможенных пошлин на подсолнечное масло и зерновые культуры, временный запрет на вывоз из страны гречихи. А также — мониторинг цен и соглашения федеральных органов исполнительной власти с хозяйствующими субъектами о предельных розничных ценах на отдельные виды продовольственных товаров. Все это, по мнению сенатора, дало действенный результат и не допустило взрывного роста цен на продовольствие в условиях беспрецедентной волатильности мировых цен, не решив, тем не менее, окончательно задачу стабили-

зации цен на продовольствие. В настоящее время, по поручению спикера Совета Федерации и во взаимодействии с Минсельхозом России, сенаторы осуществляют мониторинг ситуации на продовольственных рынках регионов с учетом доступности продовольствия и деятельности соответствующих региональных штабов, сообщил законодатель. Он отметил важность принятого в декабре прошлого года Федерального закона, которым было введено регулирование цен на социально значимые продовольственные товары, уточнив, что эти меры должны вводиться только при крайней необходимости. «Сегодня наша задача — проанализировать вместе с Правительством РФ эффективность предложенных мер и выработать дополнительные предложения, особенно в контексте региональной повестки», — заключил парламентарий.

Зампредседателя Комитета Совфеда по экономической политике Иван Абрамов заострил внимание на важности разработки методологии оценки эффективности мер господдержки сельского хозяйства, включая анализ эффективности льготного кредитования аграрного производства. «Обсуждение вопросов совершенствования законодательства в различных секторах реальной экономики нашим Комитетом показало, что механизм государственной поддержки производителей нуждается в совершенствовании», — пояснил он. Законодатель отметил, что следует ускорить разработку

«дорожной карты» для развития в субъектах РФ оптовых продовольственных рынков, и указал на необходимость внедрения комплексной системы развития электронного сельского хозяйства и цифровизации. «Нам надо создать единую унифицированную систему управления цифровыми оптово-распределительными центрами со специальным функционалом для всех участников этого рынка», — сказал он. Благодаря созданию действенных механизмов поддержки наших сельхозпроизводителей в субъектах страны возможна реализация стратегических федеральных программ развития агропромышленного комплекса, отметил парламентарий. «Кроме того, в приоритетном порядке необходимо обеспечить наращивание производства импортозависимых товаров, увеличить посевные площади основных сельскохозяйственных культур, стимулировать инвестиционную активность», — подытожил Иван Абрамов.

Директор департамента регулирования рынков АПК Министерства сельского хозяйства РФ Максим Титов отметил, что в отношении овощной продукции ведомство планирует разработать и утвердить федеральный проект (который начнет работать с будущего года), направленный на стимулирование производства картофеля и овощей. Чиновник уточнил, что большой объем выращивания данной продукции в России традиционно приходится на личные подсобные хозяйства, обеспечивающие производство порядка 50% овощей и 65% картофеля. Он обратил внимание на снижение динамики производства в данном секторе в течение ряда последних лет. «В этой связи необходимо, с одной стороны, стимулировать производство овощной продукции в организованном секторе, — сказал Максим Титов, — а с другой — системно вовлекать наши личные подсобные и малые формы хозяйствования в организованный сектор, в так называемые сбытовые цепочки до розничного потребителя».

Он сообщил, что в разрабатываемом проекте планируется предусмотреть меры поддержки по таким направлениям, как мелиоративные мероприятия, увеличение производства на один гектар и технологическое переоснащение овощехранилищ и картофелехранилищ. При этом отдельное внимание будет уделено личным подсобным хозяйствам, которые с 2022 года также начнут получать господдержку. Перечисленные мероприятия, отметил Максим Титов, позволят уже в краткосрочной перспективе нарастить объем произ-



водства картофеля и овощей в организованном секторе примерно на 15%. В целом на ускоренное развитие овощеводческой отрасли планируется дополнительно направить порядка 5 млрд руб., сообщил чиновник. «Что касается животноводческой продукции, отмечу, что в этом году мы ожидаем объема производства уровня 2020 года, — добавил он. — Увеличение цен на данную продукцию обусловлено двумя основными факторами: ростом себестоимости и эпизоотической ситуацией: в этом году у нас был ряд вспышек по АЧС, а также по гриппу птиц».

Член комитета Совфеда по бюджету и финансовым рынкам Е.С. Савченко выделил две основные причины роста цен на агропродовольственном рынке. По мнению сенатора, это незащищенность внутренних цен на сырье и товары от мировых цен, и ограниченность мер государственного регулирования цен на внутреннем рынке, как экономических, так и тарифных, в связи с вступлением РФ в ВТО и принятием соответствующих обязательств по либерализации цен. В числе системных решений, необходимых для стабилизации цен в условиях рыночной экономики, законодатель предложил исключить влияние мировых цен на внутренние цены и ввести механизм применения гибких экспортных квот, отметив, что этот механизм уже довольно успешно применяется. Помимо этого — регулировать наценки и надбавки в системе продвижения товаров, особенно продовольственных, до конечного потребителя, разработать и применить механизм сдерживания роста цен на внутреннем рынке в связи с ростом цен на импортируемые товары и сырье. А также — для контроля предложенных мер — создать цифровую платформу на основе технологии блокчейн, где фиксируются все затраты на производство продукции и их продвижение до потребителя.

Статс-секретарь — заместитель министра промышленности и торговли РФ Виктор Евтухов отметил, что возможности сдерживания цен у торговых сетей сегодня крайне ограничены. «Тем не менее, чтобы не остаться без товаров на полке (мы с вами хорошо понимаем, что дефицит может привести к непредсказуемым последствиям) торговля иногда вынуждена принимать повышение цен», — пояснил он.

Общая установка — постепенности принятия повышения цен для недопущения их резкого роста — на сегодняшний день выполняется, сообщил представитель Минпромторга.

«В целом мы против жесткого государственного регулирования цен, когда стоимость всех товаров и услуг регулируется государственными нормативными актами. Такие меры мы не применяем», — отметил чиновник.



УДК 633.162:631.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-72-75>

Оригинальное исследование/Original research

Рябцева Н.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», кафедра земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, 346693, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский
E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Ключевые слова: биопрепарат, ячмень, продуктивность, урожай, продуктивное кущение

Для цитирования: Рябцева Н.А. Влияние биопрепаратов на формирование элементов продуктивности ярового ячменя. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 72–75.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-72-75>**Конфликт интересов отсутствует**

Natalya A. Ryabtseva

Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products of Don State Agrarian University, 346693, Rostov region, Oktyabrsky district, v. Persianovsky
E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Key words: biological product, barley, productivity, yield, productive tillering

For citation: Ryabtseva N.A. Influence of biopreparations on formation of elements of productivity of spring barley. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 72–75. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-72-75>**There is no conflict of interests**

Влияние биопрепаратов на формирование элементов продуктивности ярового ячменя

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Стратегия развития земледелия России и его биологизация определяют актуальность наших исследований. Эмпирические исследования направлены на изучение влияния биологических препаратов, на формирование элементов структуры урожая ярового ячменя. Данные, представленные в работе, продолжают исследования, проведенные в 2016–2020 годах в Ростовской области.

Методы. Изучаемые препараты: Биодукс; Тренер; Артафит; Оберегъ; Фульвогумат. Контроль — обработка водой. Опрыскивание проводилось согласно рекомендациям по применению препаратов: 1-е — в фазе кущения, 2-е — в фазе колошения. Общая площадь под опытами — 600 м², площадь каждого варианта — 25 м², повторность 4-кратная. Звено севооборота — «подсолнечник — яровой ячмень». Почвы опытного участка — чернозем обыкновенный. Сорт Леон.

Результаты. В 2021 году полные всходы ячменя отмечались на 8-й день после посева. Это связано с достаточным прогреванием посевного слоя почвы (+8 °C) и увлажнением 28 мм (в слое 0–10 см). Исследования показали, что полевая всхожесть ячменя составила 88%. Использование биопрепаратов повлияло на выживаемость растений к уборке — она составила более 80%. На вариантах с применением препаратов Биодукс и Оберегъ этот показатель составил 86 и 87% соответственно. Биопрепараты стимулировали рост продуктивных стеблей, продуктивная кустистость повысилась по сравнению с контролем (1,21) до 1,28–1,33. Масса тысячи зерен на вариантах превысила контроль, особенно с применением препарата Оберегъ — 45,6 г, что на 2,9 г больше контроля. Количество зерен в колосе колебалось от 17,7 до 18 шт., что в среднем больше на 1 шт., чем на контроле. Наибольшую продуктивность сформировали растения ячменя под влиянием биопрепаратов Оберегъ и Биодукс. Таким образом, достоверно доказана прибавка урожайности при воздействии биопрепаратов за счет всех элементов продуктивности растений ячменя.

Influence of biopreparations on formation of elements of productivity of spring barley

ABSTRACT

Relevance. The strategy for the development of agriculture in Russia and its biologization determine the relevance of our research. Empirical studies are aimed at studying the effect of biological preparations on the formation of elements of the structure of the yield of spring barley. The data presented in the work continues the research carried out in 2016–2020 in the Rostov region.

Methods. Studied biopreparations are: Biodux; Trainer; Artafite; Obereg; Fulvogumate. Control — water treatment. Spraying was carried out according to the recommendations for the use of preparations: 1st — in the tillering phase, 2nd — in the heading phase. The total area under the experiments is 600 m², the area of each variant is 25 m², the replication is 4 times. The link in the crop rotation is "sunflower — spring barley". The soils of the experimental plot are ordinary chernozem. Used variety is Leon.

Results. In 2021, full sprouting of barley was observed on the 8th day after sowing. This is due to sufficient warming up of the sowing layer of soil (+8 °C) and moisture 28 mm (in a layer of 0–10 cm). Studies have shown that field germination of barley was 88%. The use of biological products influenced the survival rate of plants to harvest which was more than 80%. In the variants with the use of Biodux and Obereg, this figure was 86 and 87%, respectively. Biopreparations stimulated the growth of productive stems, productive bushiness increased in comparison with the control (1,21) to 1,28–1,33. The mass of a thousand grains in the variants exceeded the control, especially with the use of Obereg — 45,6 g, which is 2,9 g more than the control. The number of grains in an ear ranged from 17,7 to 18 pieces, which is on average 1 piece more than in the control. The highest productivity was formed by barley plants under the influence of the biopreparations Obereg and Biodux. Thus, the increase in productivity under the influence of biological products due to all elements of the productivity of barley plants has been reliably proven.

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

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

Введение

Стратегия развития земледелия в РФ имеет биологическую и органическую направленность. За последние годы проведено множество исследований по изучению биопрепаратов.

Исследования Тычинской И.Л. и др. (2021) были направлены на изучение влияния препаратов Биоклад и Вермикс на качественные показатели, урожайность и основные элементы структуры урожая ярового ячменя; проводились в Орловской области в 2017–2019 гг. Объект исследований — сорт интенсивного типа Суздалец. Схема опыта предполагала определение эффективности некорневых подкормок изучаемыми препаратами в фазе кущения в дозах по 1 и 2 л/га, а также их сочетания в аналогичных дозах (1 + 1 л/га и 2 + 2 л/га), контроль — без обработки. Препараты Биоклад и Вермикс, независимо от нормы расхода, обеспечивали улучшение условий роста и развития культурных растений, что привело к увеличению урожайности ячменя на 11–14%, густоты продуктивного стеблестоя — на 10%, массы и количества зерен в колосе — на 13% и 18% соответственно. Наиболее продуктивные в опыте агроценозы культуры были сформированы при обработке препаратом Биоклад, максимальная в опыте стабильная прибавка урожайности, по сравнению с контролем, при дозе 1 л/га в среднем составила 0,59 т/га, 2 л/га — 0,61 т/га. Содержание белка при использовании 1 л/га Биоклада отдельно и совместно с таким же количеством Вермикса увеличивалось до 11,9%, только 1 л/га Вермикса — до 11,7%. Применение изучаемых препаратов в нормах 2 л/га привело к увеличению содержания белка до 13,5 и 14,8% [1].

Лазарев В.И. и др. (2021) изучали эффективности использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в условиях черноземных почв Курской области. Установлено, что обработка семян препаратом ЭКО-СП повышала энергию прорастания семян яровой пшеницы на 2%, ярового ячменя — на 4%, лабораторную всхожесть — на 1 и 2% соответственно, оказывала стимулирующее действие на рост проростков яровых зерновых культур. Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га повышали количество продуктивных стеблей яровой пшеницы на 24 шт./м, количество зерен в колосе — на 1,1 шт., массу 1000 зерен — на 0,9 г, натуру зерна — на 18 г/л; ярового ячменя — на 27 шт./м, 0,4 шт., 0,7 г и 20 г/л соответственно. Это способствовало повышению урожайности ярового ячменя на 6,5 ц/га, или 13,8%, яровой пшеницы — на 6,9 ц/га, или 16,6%, повышало содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 0,8%, увеличивало крупность зерна ярового ячменя, содержание в нем крахмала и экстрактивных веществ, способствовало некоторому повышению содержания белка (на 0,2%), однако это увеличение было в пределах требований, предъявляемых к пивоваренным ячменям (9–12%). Расчеты экономической эффективности показали, что использование препарата ЭКО-СП на посевах ярового ячменя было экономически выгодно, так как обеспечивало получение 30 066,21 руб./га условно чистого дохода при себестоимости 1 ц зерна, равной 436,96 руб., и уровне рентабельности 128,8%. Эффективность препарата ЭКО-СП на посевах яровой пшеницы была еще выше: величина условно чистого дохода составила 34 626,21 руб./га, себестоимость 1 ц зерна — 436,96 руб., уровень рентабельности — 148,3% [2].

Князева А.П. и Мастеров А.С. (2021) изучали влияние обработки семян и защиты посевов биологическими препаратами на урожайность зерна ярового ячменя. Опыты проведены в условиях Сакского района Республики Крым и Горьковского района Республики Беларусь с применением технологии «No-Till» и без нее. При возделывании ярового ячменя по технологии «No-Till» в условиях КФХ «Сахалин» возможна замена химических препаратов на биологические без снижения урожайности. Обработка посевного материала препаратом Респекта 25%, как в чистом виде, так и в сочетании с прилипателями, способствует защите ярового ячменя от болезней практически на уровне с протравителем Скарлет, М.Э. Его действие распространяется до фазы кущения, т.к. препарат не только обеззараживает поверхность семян и почву вокруг, но и за счет размножения микроорганизмов в процессе роста растения проводится в корневую систему, стимулируя ее рост и иммунную систему, а прилипатели Адьюгрейн и Вегетон способствуют лучшему закреплению микроорганизмов, содержащихся в препаратах. Вариант с комплексной обработкой семян биопрепаратами Эффект Био + Адьюгрейн 10 % + Бактофорт в фазу кущения + Респекта 25% в фазу флаггиста позволяет защитить посевы на протяжении всей вегетации от наиболее распространенных болезней на уровне с фунгицидами Алькор Супер и Импакт Эксклюзив при любом варианте обработки почвы (СПК «Юбилейный» и УНЦ «Опытные поля БГСХА»). Препарат Бактофорт, внесенный в фазу кущения, защищает от такого распространенного заболевания, как мучнистая роса, а Респекта 25% не только обладает свойствами фунгицида, но и способствует защите от стрессовых факторов и стимуляции роста за счет содержания 3-индолил-уксусной кислоты [3].

Применение биопрепаратов дает возможность большей реализации потенциала сортов и гибридов, а также повышения качества получаемой продукции [4, 5, 6].

Таким образом, считаем, что изучение и внедрение в производство биопрепаратов актуально и перспективно.

Методика

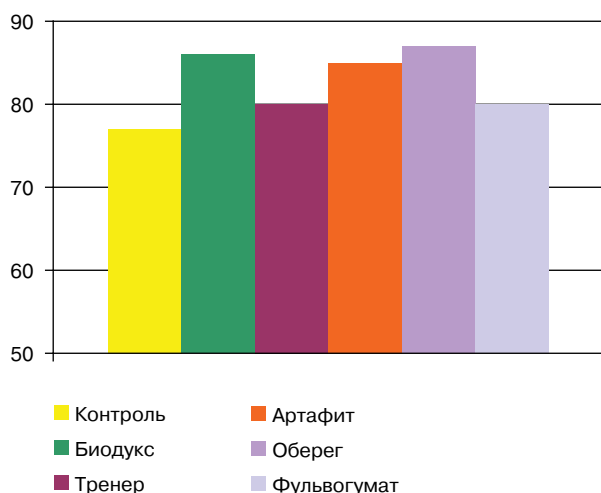
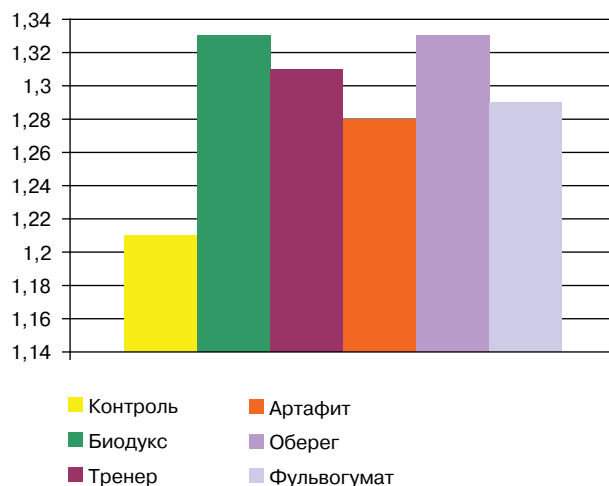
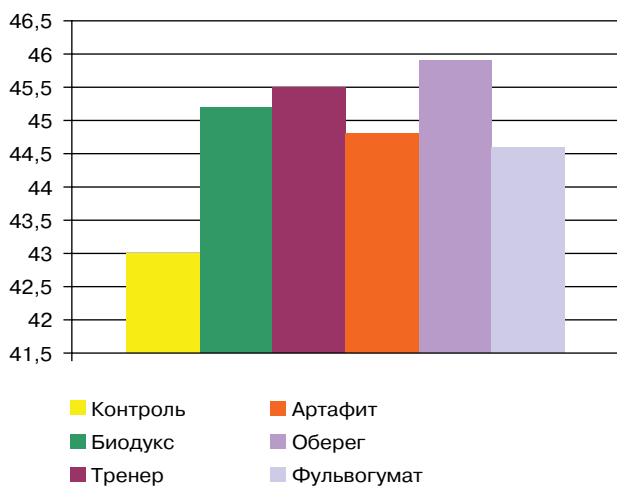
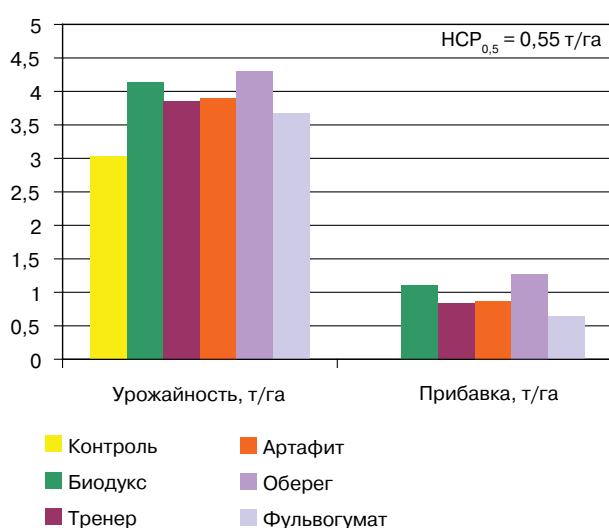
Исследования по изучению биопрепаратов по вегетации проводились нами в Ростовской области в КФХ «ИП Рябцев Е.Н.» в 2016–2020 гг. Они показали, что в среднем за годы опытов наиболее рентабельно использовать по вегетации Биодукс [7, 8].

В 2021 году исследования продолжили с другим набором препаратов: Биодукс Ж; Тренер; Артафит, ВРК; ОберегЪ, Р; Фульвогумат, марка Б. Контроль — обработка водой.

Технология возделывания ярового ячменя основана на рекомендациях зонального НИИ. Опрыскивание проводилось согласно рекомендациям по применению препаратов: 1-е — в фазе кущения, 2-е — в фазе колошения. Общая площадь под опытами — 600 м², площадь каждого варианта — 25 м², повторность 4-кратная. Звено севооборота — «подсолнечник — яровой ячмень». Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты проводились в соответствии с методикой Государственного испытания (1983) и методикой полевого опыта [9]. Почвы опытного участка — чернозем обыкновенный [10]. Сорт Леон [11].

Результаты

В 2021 году полные всходы ячменя отмечались на 8-й день после посева. Это связано с достаточным прогреванием посевного слоя почвы (+8 °С) и увлажнением 28 мм (в слое 0–10 см).

Рис. 1. Выживаемость ячменя к уборке, %**Fig. 1.** Survival of barley to harvest, %**Рис. 2.** Продуктивная кустистость ячменя, %**Fig. 2.** Productive tillering of barley, %**Рис. 3.** Масса 1000 зерен ячменя, г**Fig. 3.** Weight of 1000 grains of barley, g**Рис. 4.** Биологическая урожайность ячменя, т/га**Fig. 4.** Productive tillering of barley, %

Исследования показали, что полевая всхожесть ячменя составила 88%. Использование биопрепаратов повлияло на выживаемость растений к уборке — она составила более 80%. На вариантах с применением препаратов Биодукс и Оберегъ этот показатель составил 86 и 87% соответственно (рисунок 1).

Биопрепараты стимулировали рост продуктивных стеблей, продуктивная кустистость повысилась по сравнению с контролем (1,21) до 1,28–1,33 (рисунок 2).

Один из качественных показателей структуры урожайности — это масса тысячи зерен (рисунок 3).

Масса тысячи зерен на вариантах превысила контроль, особенно с применением препарата Оберегъ — 45,6 г, что на 2,9 г больше контроля. Количество зерен в колосе колебалось от 17,7 до 18 шт., что в среднем больше на 1 шт., чем на контроле.

Установлена прямая сильная корреляция между количеством продуктивных стеблей и массой тысячи зерен: $r = 0,956$. Корреляция числа зерен в колосе ячменя и урожайности прямая сильная: $r = 0,910$. Зависимость урожайности от массы тысячи семян прямая сильная: $r = 0,95$.

В результате воздействия росторегулирующих веществ растения сформировали различную биологическую урожайность (рис. 4).

Вывод

Наибольшую продуктивность сформировали растения ячменя под влиянием биопрепаратов Оберегъ и Биодукс. Таким образом, достоверно доказана прибавка урожайности при воздействии биопрепаратов за счет всех элементов продуктивности растений ячменя.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тучинская И.Л., Зеленов А.А., Мерцалов Е.Н., Михалева Е.С. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя. *Земледелие*. 2021, 4: 7-10. [Tuchinskaya I.L., Zelenov A.A., Mertsalov E.N., Mikhaleva E.S. Influence of Bioklad and Vermix preparations on productivity elements, yield and quality indicators of spring barley. *Agriculture*. 2021, 4: 7-10. (in Russ.)].
2. Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Башкатов А.Я. Эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в почвенно-климатических условиях Курской области. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2021, 3 (381): 73-77. [Lazarev V.I., Minchenko Zh.N., Bashkatov A.Ya. Efficiency of an agrochemical based on humic substances ЭКО-SP on crops of spring grain crops in the soil and climatic conditions of the Kursk region. *International Agricultural Journal*. 2021, 3 (381): 73-77. (in Russ.)].
3. Князева А.П., Мастерова А.С. Влияние биологических препаратов на урожайность ярового ячменя. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021, 2: 90-93. [Knyazeva A.P., Masters A.S. The influence of biological preparations on the yield of spring barley. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2021, 2: 90-93. (in Russ.)].
4. Осипова Л.В., Верниченко И.В., Ромодина Л.В. и др. Влияние кремния на онтогенетическую адаптацию ярового ячменя при действии оксидативного стресса. *Плодородие*. 2020; 1 (112): 18-21. [L.V. Osipova Vernichenko I.V., Romodina L.V. et al. Influence of silicon on ontogenetic adaptation of spring barley under the action of oxidative stress. *Fertility*. 2020; 1 (112): 18-21. (in Russ.)].
5. Шпанев А.М., Денисюк Е.С. Эффективность микробиологических препаратов на основе *Bacillus subtilis* и *Trichoderma harzianum* в защите ярового ячменя от болезней на северо-западе России. *Биотехнология*. 2020; 36 (1): 61-72. [Shpanev A.M., Denisuk E.S. The effectiveness of microbiological preparations based on *Bacillus subtilis* and *Trichoderma harzianum* in protecting spring barley from diseases in the northwest of Russia. *Biotechnology*. 2020; 36 (1): 61-72. (in Russ.)].
6. Ступина Л.А. Влияние препаратов азотфиксирующих

бактерий на морфогенетические показатели ярового ячменя. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2020; 1 (183): 47-54. [Stupina L.A. The effect of nitrogen-fixing bacteria preparations on the morphogenetic parameters of spring barley. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2020; 1 (183): 47-54. (in Russ.)].

7. Рябцева Н.А. Отзывчивость ячменя на биопрепараты. *Аграрная наука*. 2021, 5: 51-55. [Ryabtseva N.A. Biologicals for barley vegetation. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021, 2 (54): 40-45. (in Russ.)].

8. Рябцева Н.А. Биопрепараты по вегетации ячменя. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021, 2 (54): 40-45. [Ryabtseva N.A. Biologicals for barley vegetation. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021, 2 (54): 40-45. (in Russ.)].

9. Федин М.А. (ред). *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур*. 1983; 3. Москва. Режим доступа: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf [Дата обращения 11.10.2021]. [Fedin M.A. (ed.). *Methodology for state variety testing of agricultural crops*. 1983; 3. Moscow Available from: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf [Accessed October 11, 2021] (in Russ.)].

10. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. *Почвы Ростовской области*. Ростов – на – Дону: Издательство ЮФУ. 2008. 352 с. ISBN 978-5-9275-0397-1. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/556752> [Дата обращения 11.10.2021]. [Bezuglova O.S., Khirkhrova M.M. *Soils of the Rostov region*. Rostov-on-Don: South Federal University Publishing House. 2008. 352 p. ISBN 978-5-9275-0397-1. Available from: <https://znanium.com/catalog/product/556752> [Accessed October 11, 2021] (in Russ.)].

11. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/> [Дата обращения 11.10.2021]. [Federal State Budgetary Institution "State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements". Available from: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/> [Accessed October 11, 2021] (in Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Рябцева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции»

ABOUT THE AUTHORS:

Ryabtseva Natalya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Улучшенные сорта пищевых растений будут выведены «Роскосмосом» на МКС

В планах «Роскосмоса» – создание в космосе улучшенных сортов пищевых растений: ржи, пшеницы, ячменя, винограда, сообщил гендиректор госкорпорации Дмитрий Рогозин, передает РИА Новости.

По данным гендиректора, выращенные на орбите сорта (ученные предполагают, что такие растения должны быть более устойчивыми к заболеваниям и вредителям различного рода) будут возвращены на Землю.

Кроме того, по словам Рогозина, в космосе можно будет создать более выносливые сорта растений, поскольку семена и ростки подвергнутся сильному влиянию космической среды – радиации и яркому потоку ультрафиолетового излучения. Гендиректор не исключил, что эксперимент будет проводиться при помощи 3d-биопринтера. Он уточнил, что ранее все эксперименты по выращиванию растений на орбите проводились, чтобы разнообразить рацион экипажей и отработать системы, где можно было бы получать пищу при полетах в дальний космос.



УДК 636.933.085

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-76-80>

Краткий обзор/Brief review

Карынбаев А.К.¹,
Юлдашбаев Ю.А.²,
Кузембайулы Ж.³

¹ Международный Таразский Инновационный институт, Тараз, Республика Казахстан
E-mail: uznijr.taraz@mail.ru

² РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

³ Шымкентский Университет, г. Шымкент, Республика Казахстан
E-mail: kuzembayuly45@mail.ru.

Ключевые слова: пустынные пастбища, система использования, поедаемый кормовой запас, проективное покрытие, кормовая ценность травостоя, пастбищный период, сезонное использование

Для цитирования: Карынбаев А.К., Юлдашбаев Ю.А., Кузембайулы Ж. Влияние систем использования на продуктивность кустарниково-эффемеровых пустынных пастбищ и сохранность травостоя. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 76–80.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-76-80>**Конфликт интересов отсутствует**

Amanbai K. Karynbaev¹,
Yusupzhan A. Yuldashbaev²,
Zharylkasyn Kuzembayuly³

¹ The International Taraz Innovation Institute, Taraz, Republic of Kazakhstan
E-mail: uznijr.taraz@mail.ru

² RGAU — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, Timiryazevskaya st., 49

³ Shymkent University, Shymkent, Republic of Kazakhstan
E-mail: kuzembayuly45@mail.ru.

Key words: desert pastures, the system of use, the feed stock being eaten, the projective cover, the fodder value of the herbage, the pasture period, seasonal use

For citation: Karynbaev A.K., Yuldashbaev Y.A., Kuzembayuly Zh. The influence of use systems on the productivity of shrub-ephemeral desert pastures and the preservation of herbage. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 76–80. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-76-80>**There is no conflict of interests**

Влияние систем использования на продуктивность кустарниково-эффемеровых пустынных пастбищ и сохранность травостоя

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена актуальной проблеме разработки научно обоснованной организации использования отгонных пастбищ на юге Казахстана. Установлено, что состав и разнообразие пастбищных трав оказывают заметное влияние на кормовую ценность травостоя и в конечном счете отражаются на кормоемкости пустынных пастбищ. Выпас сельскохозяйственных животных необходимо проводить с оптимальной нагрузкой на пастбища, то есть скармливать травостой на пастбище не более 70% от продуктивности пастбищного травостоя. В результате лучшей сохранности различных видов кормовых растений и в целом пастбищного травостоя при системном использовании урожайность пастбищ в летний сезон составила 6,15 ц/га, что выше по сравнению с бессистемным выпасом (5,20 ц/га) почти на 1,0 ц/га сухой кормовой массы. Все скармливаемые ранней весной пастбищные растения через 10–15 дней дали отаву и хорошо сохранились от перетравливания и вытаптывания.

The influence of use systems on the productivity of shrub-ephemeral desert pastures and the preservation of herbage

ABSTRACT

The article is devoted to the urgent problem of developing a scientifically based organization and use of distant pastures in the south of Kazakhstan. It has been found that the composition and diversity of pasture grasses have significant effect on the forage value of the grass stand and ultimately affect the forage capacity of desert pastures. Grazing of farm animals should be carried out with an optimal load on pastures, that is, no more than 70% of the productivity of the pasture mass should be exploited. Due to the better preservation of various types of forage plants and pasture herbage in general with systematic use, the yield of pastures in the summer season was 6.15 c/ha, in other words it was higher by almost 1.0 c/ha of dry forage mass compared to unsystematic grazing (5.20 c/ha). All pasture plants exploited in early spring produced aftermath in 10–15 days and were well preserved from overexploitation and trampling.

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

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 September

Введение

Пустынные пастбища Казахстана таят в себе огромные резервы развития пустынного животноводства и в первую очередь овцеводства и верблюдоводства. Поэтому перспективы их развития рассматриваются в тесной связи с рациональным использованием естественных пастбищ.

Естественные кормовые угодия, составляющие основу кормовой базы животноводства Республики Казахстан, характеризуются значительным разнообразием по ботаническому составу травостоя, кормовой ценности и продуктивности не только в целом по пустынной зоне республики, но и в каждой области, районе и хозяйстве.

В последние десятилетия природные кормовые ресурсы здесь используются неравномерно, без определенной системы, что вызывает снижение кормовой продуктивности, выхода продукции животноводства, а затем и деградацию пастбищ.

В настоящее время в результате длительного бессистемного выпаса пастбищ 25 млн га сбиты и 30 млн га подвержены различным видам эрозии почв и изменениям растительности. Поэтому использование пастбищ и поддержание их продуктивности на достаточно высоком уровне должны включать систему охраны целостности важнейших зональных типов биогеоценозов, их структуры, а также сохранение естественных сил самовосстановления популяций и комплекса в целом.

Одна из форм охраны растительности — ее рациональное использование. Системная эксплуатация пустынных пастбищ с соблюдением оптимальных нагрузок в значительной степени гарантирует сохранение их состава и продуктивности. При такой эксплуатации пастбищ возможно применение комплекса многих мероприятий: сезонное чередование пастбищ в зонах, определенная нагрузка на пастбище, мероприятия по уходу, улучшению, обводнению и т.д. Только таким путем можно остановить антропогенное воздействие на процессы опустынивания природных экосистем.

Для правильного использования пастбищ необходимы прежде всего данные о влиянии выпаса на развитие растительности. Изучение влияния отчуждения на урожай и ботанический состав пастбищ в последующие годы дает возможность наметить, сколько лет и в какой сезон можно использовать их, не снижая количества и качества травостоя. При этом выпас оказывает различное влияние на изменение растительного покрова и накопление кормовой массы.

Анализируя современное состояние пустынных пастбищ республики, И.И. Алимаев утверждает, что в результате бессистемного использования естественных пастбищных угодий сбито около 10% пастбищ, а на 50% пастбищной территории кормовая растительность деградирована, засорена непоедаемыми и ядовитыми растениями [1].

В целом сохранение, восстановление и повышение продуктивности природных кормовых угодий Казахстана являются важнейшими проблемами огромной пустынной зоны республики и приоритетом при проведении комплексных исследований по их рациональному использованию.

Актуальность разработки системы рационального использования естественных кормовых угодий,

особенно в аридной зоне республики, указана в работах ряда ученых нашей республики [2, 3, 4, 5].

Имеются многочисленные исследования, направленные на изучение влияния рационального использования пастбищ на их состояние и продуктивность животных [6, 7, 8]. Все они отмечают, что правильное использование пастбищ увеличивает их продуктивность на 20–30%. Указывается также, что при рациональном использовании пастбищные травы стравливаются за 5–6 дней, а умеренное стравливание в любой сезон не вредит пастбищным растениям. Предоставление отдыха дает прибавку урожая на 25–40%, при этом коэффициент использования травостоя повышается в 1,5–2 раза.

Анализ имеющейся литературы показывает, что работы, посвященные проблемам рационального использования песчаной пустыни Кызылкум, традиционной для пустынных отраслей животноводства, отсутствуют, в настоящее время никто этим не занимается.

Методика исследований

В соответствии с методикой исследований и программой проведения НИР изучение динамики развития и сохранности кормовых растений кустарниково-эфемерного типа пастбищ песчаной пустыни Кызылкум на юге Казахстана при различной системе их использования были проведены по указанной схеме полевого опыта (табл. 1).

Как известно, при бессистемном (вольном) выпасе отсутствует регулирование порядка использования пастбищ, и животные используют их в течение года без учета их состояния и кормовой продуктивности.

При системном (загонно-участковом) выпасе опытные пастбища использовались первый раз ранней весной, когда в основном стравливаются ранневесенние эфемеры, эфемероиды и пастбищное разнотравье с соблюдением оптимальной нагрузки в течение 7–10 дней. При этом было стравлено до 60–70% от их кормовой массы. Все стравленные ранней весной пастбищные растения через 10–15 дней дали отаву и хорошо сохранились от перетравливания и вытаптывания.

Большинство кустарниково-эфемерных пастбищ песчаной пустыни при указанной загонно-участковой системе выпаса вторично используются в осенне-зимний сезоны.

Методической основой изучения организации и использования пустынных пастбищ различных природных зон служили «Инструкция к методике ботанико-кормового обследования сенокосных и пастбищных угодий на территории Казахстана» [9], методика опытов на сенокосах и пастбищах [10] и методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ [11].

Химический анализ растительной массы с различных сезонных пастбищ проводился в лаборатории анализа

Таблица 1. Схема полевых опытов по изучению организации и использования пастбищ кустарниково-эфемерного типа песчаной пустыни Кызылкум при различных системах их использования

Table 1. Scheme of field experiments to study the organization and use of pastures of the shrub-ephemeral type of the sandy Kyzyl Kum desert with a different systems of their use

Варианты природных зон	Варианты использования пастбищ
Пастбища песчаной пустыни Кызылкум	Пастбища бессистемного выпаса (контроль)
	Пастбища системного (загонно-участкового) использования (опыт)

кормов ТОО «КазНИИЖиК» анализатором FOSS NIRS DS 2500 (Швеция) № серии 91714226 (2011 г.в.).

Результаты исследований

В соответствии с планом работ по реализации проекта проведено геоботаническое обследование основных типов пастбищ песчаной пустыни Кызылкум.

Кустарниково-эфемеровые пастбища распространены в песчаной пустыне. В южном Казахстане они занимают большие площади (2 млн га), покрывая большую часть территории пустыни Кызылкумов.

Кустарниковые пастбища связаны в своем распространении с закрепленными песками, поверхность которых скреплена более или менее густым сплетением корней и корневищ.

Как правило, рельеф кустарниково-эфемеровых пастбищ сильно расчлененный и очень редко — равнинный.

Как показали проведенные исследования, растительность песчаных пустынь отличается богатством видов и разнообразием их биологических и хозяйственных свойств. В составе растительности имеются древовидные кустарники, кустарники, полукустарники, многолетники и травянистые однолетники. Но везде главными представителями растительного покрова являются саксаул белый (*Haloxylon persicum*) и осока вздутая (*Carex physodes* M. Bieb.).

Растительность кустарниково-эфемеровых пастбищ в основном представлена характерными видами песчаных пустынь: саксаул белый (*Haloxylon persicum*), черный (*Haloxylon aphyllum* Iljin), кустарники — жузгун (*Calligonum aphyllum*, *C. platyacanthum*), песчаная акация (*Ammodendron argenteum*, *A. conollyi*), астрагалы (*Astragalus turczaninowii* Kar. et Kir.), эфедрa (*Ephedra*), полукустарники — полынь белоземельная (*Artemisia terrae albae*) и песчаная (*Artemisia arenaria* DS), терескен (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.), изень (*Kochia arenaria* Roth), кейреук (*Salsola rigida*, *S. laricina*), из травянистых — селин (*Aristida* L.), пырей пустынный (*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult. et. Schult. f.), мятлик луковичный (*Poa alpina*, *P. bulbosa*), мортук Бонопарта (*Eremopyrum bonaepartis*), гусиный лук (*Allium monadelphum*, *A. polyphyllum*).

В грядовых песках Кызылкумов часто встречаются комплексные пастбища, состоящие из пастбищ кустарниково-эфемерового типа, располагающихся по верхним частям склонов, и пастбищ полынно-эфемерового типа, закустаренных в основном черным саксаулом, находящихся на нижних частях склонов, часто в долинах.

Характерной особенностью пастбищ бугристо-грядовых песчаных пустынь северной зоны Кызылкумов является то, что по мере углубления в пески серополыньники постепенно уступают место крупнокустарникам.

Весной, в период массовой вегетации эфемеров, овцы питаются исключительно зеленым кормом, в основном поедавая осоку (*Carex physodes* M. Bieb.), мятлик луковичный (*Poa alpina*, *P. bulbosa*), костер кровельный (*Bromus tectorum* L.), мортук Бонопарта (*Eremopyrum bonaepartis*), ковыль волосатик, (*Stipa capillata* L.), рогач песчаный (*Ceratocarpus arearius* L.) и другие пастбищные разнотравья. Валовая урожайность весенних пастбищ в среднем составляет 4,15 ц/га, из них поедае-

мый овцами кормовой запас — 1,63 ц/га сухой кормовой массы (табл. 2).

Результаты исследований показали, что кустарниково-эфемеровые пастбища дают наивысшее общее (валовое) количество зеленой массы среди остальных кормовых угодий пустыни. Например, летом такая масса достигает 5,20 ц с 1 га в результате обильного развития зеленых ассимиляционных веточек саксаула.

Однако из такого большого для пустыни количества растительной массы овцами может быть использована лишь сравнительно небольшая часть: 2,10 ц с 1 га сухой кормовой массы.

Летом основу питания овец составляет сухой хас и частично сохраняющиеся на корню высохшие и выцветшие стебли осок и разнотравья. К ним присоединяется некоторое количество вегетирующих летом растений, таких как жузгун кызылкумский (*Calligonum kyzylkumi* Pavl.), молочай (*Euphorbia turczaninowii* Kar. et Kir.), дающих зеленый корм. Составляющий основу валовой урожайности саксаул белый (*Haloxylon persicum*) в указанный период кормом для овец не служит, поэтому поедаемый запас летних пастбищ песчаной пустыни сравнительно небольшой и составляет в среднем 2,10 ц/га сухой массы.

Проведенные наблюдения показали, что на основных типах песчаных пустынь травостой начинает развиваться постепенно, с появлением первых теплых весенних дней, что обычно начинается с первой декады марта. Одни из растений, например многолетние эфемероиды — рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius* L.), осока вздутая, песчаная (*Carex rostrata*), осока толстостолбиковая, пустынная (*Carex pachystylis*), появляются сразу же после отхода снега, затем последовательно появляются мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), эфемеры — мортуки (*Eremopyrum bonaepartis*), костры (*Anisantha*), начинают вегетировать кустарники. Все эти растения весь цикл своего развития, вплоть до плодоношения, завершают в течение весеннего периода.

Динамика развития основных групп отдельных кормовых растений песчаной пустыни в весенний период составляет (в %):

- эфемеры: костры, мортуки и др.	100
- эфемероиды	100
- злаки: ковыли, аристида и др.	70
- бобовые: астрагалы, жантак и др.	30–60
- разнотравье: гелиотропы, кермек, псаролеи, васильки, горчаки и др.	48
- полыни разные	48
- солянки: кейреук, ебелек и др.	50
- кустарники: джузгуны, акация песчаная и др.	60–100

Способ использования песчаных пастбищ в весенний период оказывает значительное влияние на коли-

Таблица 2. Валовая урожайность и поедаемый овцами кормовой запас пастбищ песчаной пустыни Кызылкум в весенне-летний сезоны их использования (ц/га сухой кормовой массы)

Table 2. Gross yield and feed stock of pastures in the Kyzyl Kum sandy desert consumed by sheep in the spring-summer seasons of their use (centner / ha of dry feed mass)

Группы типов пустынных пастбищ	Урожайность, ц/га	Сезоны использования	
		весна	лето
Кустарниково-эфемеровые песчаной пустыни Кызылкум	валовая	4,15	5,20
	поедаемая	1,63	2,10

чественно-качественные показатели состояния растительного покрова.

При бессистемном (вольном) выпасе проективное покрытие пастбищ в среднем составляет 40%, количество видов основных кормовых растений — 30, средняя высота пастбищного травостоя — 10–15 см, урожайность — 4,15 ц/га сухого корма.

Аналогичные показатели кустарниково-эфемеровых пастбищ песчаной пустыни Кызылкум при системном использовании с введением условно загонно-участкового выпаса в весенний период использования составляют соответственно 60%, 50 видов, 20–35 см, 5,75 ц/га, что по всем показателям значительно выше, чем у аналогичных пастбищ бессистемного выпаса (табл. 3).

Качество травостоя указанных пастбищ от весны к летнему периоду сильно изменяется. Многие эфемеры, представляющие ценную часть весеннего травостоя, засыхают, обламываются и исчезают, вследствие чего питательность травостоя пастбищ резко снижается. Полынь обычно в летнюю пору впадает в состояние анабиоза, у нее желтеют листочки и подсыхают кончики веточек.

На песчаных пастбищах в период летнего сухостоя большая роль как витаминные корма играют редкие вегетирующие летом растения — кандымы (*Calligonum*), астрагалы (*Astragalus*), молочай (*Euphorbia*), солянка хрящеватая (*S. sclerantha* C. A. Mey), солянка малолистная, чогон (*Aellenia subaphylla*), прибрежница, ажырык (*Aeluropus littoralis*).

На песчаных пастбищах очень важно соблюдать умеренный выпас, поскольку рыхлость субстрата создает опасность обарханизации и ухудшения пастбищ. Поэтому такие пастбища целесообразно использовать однократно, в одном сезоне и не более 2–3 лет подряд, после чего необходимо менять сезон использования.

Динамика развития и сохранность основных групп и отдельных кормовых растений основных типов пастбищ песчаной пустыни Кызылкум в летний период составляет (в %):

- эфемеры: костры, мортуки и др.	55
- эфемероиды	65
- злаки: ковыли, аристида и др.	100
- бобовые: астрагалы, жантак и др.	100
- разнотравье	100
- полыни разные	100
- солянки: кейреук, ебелек и др.	90
- кустарники: джугуны, акация песчаная и др.	80–100

Из приведенного перечня видно, что в летний сезон эфемеры (однолетники) и эфемероиды (многолетники) заканчивают свое развитие и большинство из них выгорают и сохраняют на корню 55–65% их кормовой массы, тогда как остальные группы и виды кормовых растений вегетируют и сохраняются почти полностью.

При определении проективного покрытия поверхности почвы пастбищной растительностью установлено значительное снижение указанного показателя при бессистемном выпасе (35%) по сравнению с системным (условно загонно-участковым) использованием (52%).

В летний период из-за исчезновения из травостоя мелкого разнотравья и эфемеров вследствие их чрезмерного перетравливания и вытаптывания при бессистемном использовании сократилось количество видов кормовых растений с 41 до 23. При системном использовании средняя высота пастбищного травостоя была выше (25–40 см) по сравнению с бессистемным выпасом (15–20 см).

В основном из-за лучшей сохранности различных видов кормовых растений и в целом пастбищного травостоя при системном использовании урожайность пастбищ в летний сезон составила 6,15 ц/га, что выше по сравнению с бессистемным выпасом (5,20 ц/га) почти на 1,0 ц/га сухой кормовой массы.

Предусмотренные в плане реализации проекта исследования по изучению влияния различных систем использования природных пастбищ песчаной пустыни Кызылкум продолжают согласно календарному плану работы.

Выводы

Способ использования песчаных пастбищ в весенний период оказывает значительное влияние на количество — качественные показатели состояния растительного покрова.

При бессистемном (вольном) выпасе проективное покрытие пастбищ в среднем составило 40%, количество видов основных кормовых растений — 30, средняя высота пастбищного травостоя — 10–15 см, урожайность — 4,15 ц/га сухого корма. Аналогичные показатели кустарниково-эфемеровых пастбищ песчаной пустыни Кызылкум при системном использовании с введением условно загонно-участкового выпаса в весенний период использования составили соответственно 60%, 50 видов, 20–35 см, 5,75 ц/га, что по всем показателям значительно выше, чем у аналогичных пастбищ бессистемного выпаса.

Выпас сельскохозяйственных животных необходимо проводить с оп-

Таблица 3. Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищ Кызылкумских песков в весенний период, 2021 г.

Table 3. Quantitative and qualitative indicators of the state of the vegetation cover of the Kyzyl Kum sands pastures in the spring, 2021

Варианты способа использования пастбищ	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, ц/га
Пастбища бессистемного выпаса (контроль)	40	30	10–15	4,15
Пастбища системного (условно-загонно-участкового) использования (опыт)	60	50	20–35	5,75

Таблица 4. Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищ Кызылкумских песков в летний период использования, 2021 г.

Table 4. Quantitative and qualitative indicators of the state of the vegetation cover of the Kyzyl Kum sands pastures during the summer period of use, 2021

Варианты способа использования пастбищ	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, ц/га
Пастбища бессистемного выпаса (контроль)	35	23	15–20	5,20
Пастбища системного (загонно-участкового) использования (опыт)	52	41	25–40	6,15

тимальной нагрузкой на пастбища, то есть сравнивать травостой на пастбище не более 70% от продуктивности пастбищного травостоя.

Непрерывным условием рационального использования пастбищ является ежегодное изменение сроков начала выпаса.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Алимаев И.И. Восстановление деградированных пастбищных земель в аридных регионах Казахстана. // *Сб. : научных трудов КазНИИХ и П. – Алматы, 1977.* - 28 с. [Alimaev I.I. Restoration of degraded pasture lands in arid regions of Kazakhstan. // *Collection : scientific works of kazNIH and P. - Almaty, 1977.* - 28 p.]
2. Жамбакин Ж.А., Молдабекова К.М. Влияние выпаса на структуру и продуктивность серополынных Южного Прибалхашья. - *Вестник сельскохозяйственной науки. Алма-Ата, 1975.* - №8, - с. 60-63. [Zhambakin Zh.A., Moldabekova K.M. Influence of grazing on the structure and productivity of seropolynnik of the Southern Balkhash region. - *Bulletin of Agricultural Science. Alma-Ata, 1975.* - No. 8, - pp. 60-63.]
3. Тореханов А.А. Проблемы кормопроизводства в Казахстане. *Вестник с.-х. науки Казахстана.* 2004. - №10. - с. 11-13. [Torekhanov A.A. Problems of feed production in Kazakhstan. *Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan.* 2004. - No. 10. - pp. 11-13]
4. Тореханов А.А. Проблемы кормопроизводства в Казахстане. *Вестник с.-х. науки Казахстана.* 2004. - №2. - с. 16-17. [Torekhanov A.A. Problems of feed production in Kazakhstan. *Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan.* 2004. - No. 2. - pp. 16-17.]
5. Тореханов А.А. Экологические основы сохранения пастбищ аридной зоны. *Вестник с.-х. науки Казахстана.* 2007. - №2. - с. 14-16. [Torekhanov A.A. Ecological foundations of conservation of pastures of the arid zone. *Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan.* 2007. - No. 2. - pp. 14-16.]
6. Насиев Б.Н., Маканова Г.Н., Рзаев Н. Факторы деградации кормовых угодий полупустынной зоны. // *Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан.* - 2014. - №4 (22). - С. 34-36. [Nasiev B.N., Makanova G.N., Rzaev N.

Работа выполнена в рамках научно-технической программы ПЦФ МСХ РК на 2021–2023 годы на НТП BR10764915 «Разработка новых технологий восстановления и рационального использования пастбищ (использование пастбищных ресурсов)».

Factors of degradation of forage lands of the semi-desert zone. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.* - 2014. - №4 (22). - Pp. 34-36.]

7. Мешетич В.Н., Аяганов А.Б. Сенокосы и пастбища – пришло время восстановления // *Агро Информ.* - 2013. - №4. - с. 2. [Meshetich V.N., Ayaganov A.B. Hayfields and pastures - it's time to restore // *Agro Inform.* - 2013. - No. 4. - p. 2.]

8. Күзембайұлы Ж., Карынбаев А.К. Состав и питательность кормов юго-западного региона Казахстана (справочное пособие) Издатель: Heinrich-Böcking-str.6-8.66121 Saarbrücken. Deutschland/Германия [Kuzembayuly Zh., Karynbayev A.K. Composition and nutritional value of feed in the south-western region of Kazakhstan (reference manual) Publisher: Heinrich-Böcking-str.6-8.66121 Saarbrücken. Deutschland/Germany]

9. Р КАЗАХСТАН — Инструкция и методика проведения ботанико-кормового обследования сенокосных и пастбищных угодий территории Казахстана. - *Алма -Ата, 1969.* 30 страниц [Republic OF KAZAKHSTAN - Instructions and methods for conducting a botanical and forage survey of hay and pasture lands in Kazakhstan. - *Alma-Ata, 1969.* 30 pages]

10. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. *ВНИИХ, Москва, 1971.* - 132 с. [Methods of experiments on hayfields and pastures. *VNIH, Moscow, 1971.* - 132 p.]

11. М.П. Кирилов, Е.А.Махаев, Н.Г. Первов, В.В. Пузанова, А.С. Аникин

Методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ (для крупного рогатого скота, овец и свиней) ГНУ «ВНИИЖ Россельхозакадемии» Дубровицы 2008. 24 стр. [M.P. Kirilov, E.A. Makhaev, N.G. Pervov, V.V. Puzanova, A.S. Anikin [Methodology for calculating the exchange energy in feed based on the content of raw nutrients (for cattle, sheep and pigs) GNU «VNIIZH of the Russian Agricultural Academy» Dubrovitsy 2008. 24 p.]

ОБ АВТОРАХ:

Карынбаев Аманбай Камбарбекович, доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии естественных наук

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

Кузембайұлы Жарылкасын, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ABOUT THE AUTHORS:

Karynbayev Amanbai Kambarbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

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

Kuzembayuly Zharylkasyn, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

На Алтае разработана технология ресурсосбережения для обработки засушливых земель

Учеными НОЦ алтаистики и тюркологии «Большой Алтай» Алтайского государственного университета совместно с коллегами из Германии и Казахстана разработана технология ресурсосбережения для обработки засушливых земель, сообщила пресс-служба АлтГУ.

Ресурсосбережение – важный тренд для современного общества, отметил доцент кафедры экономической географии и картографии АлтГУ Андрей Бондарович. Инновационные технологии рассчитаны на то, чтобы без полива сохранить влагу, используя внутренний потенциал водного режима.

На территории Казахстана и Алтайского края были развернуты агрометеорологические стационары – автоматические метеорологические станции с датчиками, установленными на трех разных глубинах, которые измеряли такие параметры как температуру, влажность и доступность почвенной влаги для растений.

Станции сохраняют полученные данные в системе и могут транслировать их онлайн. Это позволяет исследователям проводить интерактивный анализ и определять, достаточно ли внутренних водных ресурсов для растений, пояснил Бондарович. Результаты анализа дают возможность экономить воду или, в некоторых случаях, минимально обрабатывать почву, чтобы влага проникала на глубину и в течение сезона более равномерно расходовалась растениями, уточнил доцент кафедры экономической географии и картографии АлтГУ.



НОВЫЕ ГИБРИДЫ

ЛИДЕРЫ В СВОЕЙ
ГРУППЕ СПЕЛОСТИ

СИНТЕЗ

СКОРОСПЕЛЫЙ МАСЛИЧНЫЙ

Потенциальная урожайность 40-42 ц/га
Масличность 50-52%

8000 руб/п.е. (150 тыс.шт., Максим XL+биостимулятор)
500 руб/кг (без обработки)

СОЮЗ

СКОРОСПЕЛЫЙ МАСЛИЧНЫЙ

Потенциальная урожайность 42-45 ц/га
Масличность 48-50 %

8000 руб/п.е. (150 тыс.шт., Максим XL+биостимулятор)
500 руб/кг (без обработки)

АТОМ

РАННЕСПЕЛЫЙ МАСЛИЧНЫЙ

Потенциальная урожайность 45-48 ц/га
Масличность 49-52%

7500 руб/п.е. (150 тыс.шт., Максим XL+биостимулятор)
450 руб/кг (без обработки)

ЮНИОН

РАННЕСПЕЛЫЙ МАСЛИЧНЫЙ

Потенциальная урожайность 47-49 ц/га
Масличность 50-53%

7500 руб/п.е. (150 тыс.шт., Максим XL+биостимулятор)
450 руб/кг (без обработки)

В рамках государственной программы импортозамещения в научно-производственном объединении «Алтай» созданы новые высокопродуктивные скороспелые гибриды и сорта подсолнечника, **ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ВСЕХ ЗОН ВОЗДЕЛЫВАНИЯ.**

НОВЫЕ СОРТА

ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ
ВСЕХ ЗОН ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

АЛТАЙ

КРУПНОПЛОДНЫЙ КОНДИТЕРСКИЙ

Высокая рентабельность.
Масса 1000 семян - 155 г.
Потенциальная урожайность 40-42 ц/га

ЭС: 350 руб/кг, 3900 руб/п.е.
РС 1: 250 руб/кг, 3000 руб/п.е.

АЛЕЙ

СКОРОСПЕЛЫЙ МАСЛИЧНЫЙ

Засухоустойчивый,
масличность 52-56 %
Потенциальная урожайность 38-40 ц/га

ЭС: 230 руб/кг, 3500 руб/п.е.
РС 1: 137 руб/кг, 2500 руб/п.е.

НАШИ ПАРТНЕРЫ - БОЛЕЕ 500 СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ И АГРОХОЛДИНГОВ РОССИИ И КАЗАХСТАНА!



«АЛТАЙ»

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

СЕЛЕКЦИЯ. ИННОВАЦИИ.
ИССЛЕДОВАНИЯ.

Алтайский край, г. Рубцовск, Угловский тракт, 67Д
8 (385-57) 4-07-17, 8-906-965-93-26, 8-960-964-89-86
8-800-707-71-88 звонок по России бесплатный
www.sibagrocentr.ru; e-mail: sibagrocentr@mail.ru

ГИБРИДЫ И СОРТА ПОДСОЛНЕЧНИКА · КУКУРУЗА · ЛЁН · РАПС · ТРАВЫ

**НАШИ СЕМЕНА ВЫРАЩЕНЫ НА БЛАГОДАТНЫХ ЗЕМЛЯХ АЛТАЯ
ОРГАНИЗУЕМ БЕСПЛАТНУЮ ДОСТАВКУ В ВАШ РЕГИОН!**

УДК 633.11:633.85

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-82-87>

Оригинальное исследование/Original research

Тойгильдин А.Л.,
Подсёвалов М.И.,
Тойгильдина И.А.,
Остин В.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
E-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, предшественник, обработка почвы, система защиты растений

Для цитирования: Тойгильдин А.Л., Подсёвалов М.И., Тойгильдина И.А., Остин В.Н. Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 82–87.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-82-87>

Конфликт интересов отсутствует

Alexander L. Toygildin,
Mikhail I. Podsevalov,
Irina A. Toygildina,
Vladimir N. Austin

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin
E-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Key words: winter wheat, predecessor, tillage, crop protection system

For citation: Toygildin A.L., Podsevalov M.I., Toygildina I.A., Austin V.N. Phytosanitary condition and yield of winter wheat in crop rotations of the forest-steppe zone of the Volga region. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 82–87. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-82-87>

There is no conflict of interests

Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья

РЕЗЮМЕ

В условиях лесостепной зоны Поволжья озимая пшеница занимает наибольшую площадь среди зерновых культур, что связано с относительно высокой ее продуктивностью, экономической эффективностью и возможностью разгрузить пики полевых работ в весенний период. Озимая пшеница более полно использует биоклиматический потенциал продуктивности особенно в засушливых условиях региона. Несмотря на то, что адаптивно-интегрированный подход к совместному использованию агроприемов и средств химизации при выращивании зерновых культур обеспечивает существенные и стабильные прибавки урожая, они требуют регулярного изучения для корректировки агротехнологий. В статье приведены результаты 3-летних исследований в стационарном полевом опыте по оценке влияния предшественников, приемов основной обработки почвы и защиты растений на распространение болезней и сорных растений, а также на урожайность озимой пшеницы. Исследования показали, что размещение озимой пшеницы после чистого пара позволяет снизить засоренность посевов, а после крестоцветных предшественников (горчица белая, рапс яровой) — распространение корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana* (*Helmintosporium sativum*)) и бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita*). Урожайность озимой пшеницы после различных предшественников изменялась от 5,16 т/га по чистому пару до 3,77–4,04 т/га после непаровых предшественников с достоверной прибавкой по адаптивно-интегрированной защите растений на 0,37 т/га (9,2 %) и несущественной — по комбинированной обработке почвы в севообороте — на 0,19 т/га (4,6 %).

Phytosanitary condition and yield of winter wheat in crop rotations of the forest-steppe zone of the Volga region

ABSTRACT

In the conditions of the forest-steppe zone of the Volga region, winter wheat occupies the largest area among grain crops, which is associated with its relatively high productivity, economic efficiency and the ability to unload the peaks of field work in the spring. Winter wheat makes fuller use of the bioclimatic potential of productivity, especially in the arid conditions of the region. Despite the fact that the adaptive-integrated approach to the joint use of agricultural techniques and chemicalization means when growing grain crops provides significant and stable yield increases, they require regular study to adjust agricultural technologies. The article presents the results of 3-year studies in a stationary field experiment to assess the influence of predecessors, methods of basic soil cultivation and plant protection on the spread of diseases and weeds, as well as on the yield of winter wheat. Studies have shown that the placement of winter wheat after clean fallow helps to reduce the infestation of crops, and after cruciferous predecessors (white mustard, spring rape) — the spread of root rot (*Bipolaris sorokiniana* (*Helmintosporium sativum*)) and leaf rust (*Puccinia recondita*). Winter wheat yield after different predecessors varied from 5.16 t/ha for pure fallow to 3.77–4.04 t/ha after non-fallow predecessors with a significant increase in adaptive-integrated plant protection by 0.37 t/ha (9.2%) and insignificant — for combined tillage in crop rotation — by 0.19 t/ha (4.6%).

Поступила: 10 ноября
После доработки: 17 ноября
Принята к публикации: 20 ноября

Received: 10 November
Revised: 17 November
Accepted: 20 November

Введение

В условиях лесостепной зоны Поволжья озимая пшеница занимает наибольшую площадь среди зерновых культур, что связано с относительной высокой ее продуктивностью, экономической эффективностью и возможностью разгрузить пики полевых работ в весенний период. Озимая пшеница более полно использует биоклиматический потенциал продуктивности, особенно в засушливых условиях региона. Несмотря на то, что адаптивно-интегрированный подход к совместному использованию агроприемов и средств химизации при выращивании зерновых культур обеспечивает существенные и стабильные прибавки урожая [1], они требуют регулярного изучения для корректировки агротехнологий.

Общеизвестно, что при несоблюдении научно-обоснованных севооборотов (нарушении закона плодосмена) возникает опасность увеличения пораженности посевов зерновых и бобовых культур болезнями, особенно при повторном их возделывании [6, 7, 8]. Все это вызывает необходимость повышения биологического разнообразия агрофитоценозов, обоснования рациональных приемов обработки почвы и применения обоснованного применения средств защиты растений от вредных организмов.

Цель исследований

Оценить влияние приемов возделывания на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой пшеницы в условиях лесостепной зоны Поволжья.

Методика исследований

Экспериментальные исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ» в 3-факторном стационарном полевом опыте. Объект исследований — озимая пшеница сорта Саратовская 17, которая изучалась в следующих севооборотах (фактор А):

1) зернопаротравяной: *чистый пар — озимая пшеница — горох — яровая пшеница — коострец + люцерна* (выводное поле) — яровая пшеница;

2) зернотравяной: *лен — озимая пшеница — горох — яровая пшеница — коострец + люцерна* (выводное поле) — яровая пшеница;

3) зернотравяной: *горчица белая — озимая пшеница — люпин — яровая пшеница — коострец + люцерна* (выводное поле) — яровая пшеница;

4) зернотравяной: *рапс яровой — озимая пшеница — нут — яровая пшеница — коострец + люцерна* (выводное поле) — яровая пшеница.

В севооборотах изучались две системы основной обработки почвы (фактор В): 1 вариант (B_1) — комбинированная в севообороте, заключающаяся в проведении вспашки на 25–27 см 2 раза за ротацию 6-польных севооборотов, плоскорезная обработка, безотвальное рыхление и дискование на 10–12 см; B_2 — минимальная: 1 раз за ротацию севооборота вспашка (на 20–22 см), культивация на 12–14 см и дискование на 10–12 см. Под предшественники озимой пшеницы обработка почвы проводилась по следующим схемам: B_1 — дискование на 10–12 см + вспашка на 25–27 см; B_2 — дискование на 10–12 см + культивация на 12–14 см. Под озимую пшеницу почва подготавливалась по схем: двукратное дискование на 8–10 и 10–12 см + культивация на 6–8 см.

При возделывании изучаемых культур были предусмотрены 2 уровня защиты растений (фактор С): 1) уровень нормальных агротехнологий (минимальная защита растений), который заключается в применении

гербицида Примадонна 0,6 л/га (2,4-Д, 200 г/л + флорасулам 3,7 г/л) 0,2 л/га; 2) уровень интенсивных агротехнологий (адаптивно-интегрированная защита растений): протравливание семян — Иншур Перформ (пираклостробин 40 г/л + тритиконазол 80 г/л) + биофунгицид БисолбиСан 1 л/га (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13); внесение гербицида Примадонна 0,6 л/га (2,4-Д, 200 г/л + флорасулам 3,7 г/л) + биофунгицид БисолбиСан 1 л/га (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13). По мере необходимости вносились инсектициды Фастак 0,1 л/га (альфа-циперметрин, 100 г/л), Би 58 Новый 0,7 л/га (диметоат, 40 г/га) и фунгицид Рекс Плюс (пираклостробин, 0,5 л/га).

Севообороты развернуты в пространстве и во времени, повторность опыта 3-кратная, размер делянок — от 140 до 560 м² посевной площади. Почва опытного участка — чернозем выщелоченный среднечерноземный средне-суглинистый по гранулометрическому составу.

Среднемноголетнее количество осадков на территории опытного поля составляет 529 мм, а за период май — июль — 166 мм (ГТК по Селянинову = 1,00). В годы проведения исследований количество осадков за май — июль колебалось от 101 мм при ГТК = 0,60 (2019 год) до 145 мм при ГТК = 0,88 (2020 году). За указанный период количество осадков в 2021 году составило 118 мм при ГТК = 0,69. Полевые опыты были проведены в условиях недостаточной влагообеспеченности — 2020 год и слабой засухи — 2019 и 2021 годы.

Результаты исследований

При повышении интенсификации агротехнологий и нарушении севооборотов недоборы урожаев озимой и яровой пшеницы из-за воздействия вредных организмов в зависимости от зоны возделывания достигают 20–25% валового сбора зерна [9, 10]. По нашим исследованиям, существенный вклад в снижение распространения корневых гнилей озимой пшеницы вносило протравливание семян (Иншур Перформ (пираклостробин 40 г/л + тритиконазол 80 г/л) + биофунгицид БисолбиСан 1 л/га (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13)), при котором количество больных растений уменьшалось в среднем на 81–82%.

Несмотря на то, что чистый пар считается фитосанитарным полем, развитие корневых гнилей на озимой пшенице было больше, чем после непаровых предшественников, особенно рапса ярового и горчицы белой. Наименьшее распространение и количество больных растений озимой пшеницы было отмечено по предшественнику горчица белая — 5,4%, рапс яровой — 6,1% на варианте с протравливанием семян (табл. 1).

Одной из причин недобора урожая зерновых культур является распространение листостебельных болезней растений. Наши исследования показали, что развитие бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita*) изменялось по вариантам опыта. Наибольшее количество больных растений было выявлено после чистого пара — 44,7%, тогда как после льна масличного — 40,0%, ярового рапса — 35,5% и горчицы белой — 34,6% (табл. 2).

После чистого пара сложились наиболее благоприятные условия для развития патогенов, которое достигало 10,3%. После горчицы белой количество больных растений и развитие болезни было минимальным среди всех предшественников.

Приемы обработки почвы на распространение и развитие болезни существенного влияния не оказывали.

Существенный вклад в борьбу с болезнями растений внесли приемы защиты растений. По первому варианту

Таблица 1. Пораженность корневыми гнилями растений озимой пшеницы в зависимости от предшественников, обработки почвы и систем защиты растений в севооборотах за 2019–2021 год

Table 1. Root rot infection of winter wheat plants depending on predecessors, soil cultivation and plant protection systems in crop rotations for 2019–2021

Предшественник (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Защита растений (фактор С)	Больных растений, %			Развитие болезни, %		
			по фактору С	по фактору В	по фактору А	по фактору С	по фактору В	по фактору А
Пар чистый А ₁	В ₁	С ₁	14,1	8,3	8,2	8,2	4,8	4,8
		С ₂	2,5			1,4		
	В ₂	С ₁	14,0	8,2		8,2	4,8	
		С ₂	2,4			1,3		
Лен маслич- ный А ₂	В ₁	С ₁	11,9	7,0	7,1	5,9	3,5	3,5
		С ₂	2,0			1,0		
	В ₂	С ₁	12,2	7,2		6,0	3,5	
		С ₂	2,1			1,0		
Горчица белая А ₃	В ₁	С ₁	9,1	5,3	5,4	4,3	2,5	2,5
		С ₂	1,5			0,7		
	В ₂	С ₁	9,2	5,4		4,1	2,4	
		С ₂	1,6			0,7		
Рапс яровой А ₄	В ₁	С ₁	10,3	6,1	6,1	5,0	3,0	3,0
		С ₂	1,8			0,9		
	В ₂	С ₁	10,6	6,2		5,0	3,0	
		С ₂	1,7			0,9		

Таблица 2. Пораженность листовой ржавчиной растений озимой пшеницы в зависимости от предшественников, обработки почвы и систем защиты растений в севооборотах за 2019–2021 гг.

Table 2. Damage from leaf rust of winter wheat plants depending on predecessors, tillage and plant protection systems in crop rotations for 2019–2021

Предшествен- ник (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Защита расте- ний (фактор С)	Больных растений, %			Развитие болезни, %		
			по фактору С	по фактору В	по фактору А	по фактору С	по фактору В	по фактору А
Пар чистый А ₁	В ₁	C ₁	75,9	45,4	44,7	17,2	10,3	10,1
		C ₂	14,9			3,4		
	В ₂	C ₁	74,2	43,9		16,6	9,9	
		C ₂	13,6			3,1		
Лен маслич- ный А ₂	В ₁	C ₁	67,2	40,2	40,0	12,8	7,5	7,7
		C ₂	13,1			2,2		
	В ₂	C ₁	66,9	39,9		13,3	7,9	
		C ₂	12,8			2,5		
Горчица белая А ₃	В ₁	C ₁	59,1	34,4	34,6	11,3	6,7	6,9
		C ₂	9,7			2,0		
	В ₂	C ₁	59,5	34,8		11,9	7,1	
		C ₂	10,1			2,2		
Рапс яровой А ₄	В ₁	C ₁	60,1	35,6	35,5	12,7	7,6	7,6
		C ₂	11,0			2,4		
	В ₂	C ₁	60,0	35,5		12,9	7,7	
		C ₂	10,9			2,5		

защиты растений, где было предусмотрено только внесение гербицида, количество растений, пораженных листовым ржавчиной, составляло от 60,0 до 75,9%, а биологическая эффективность фунгицидов достигала 80%.

Из этого можно сделать вывод, что наибольший вклад в снижение количества больных растений и распространение болезни вносят приемы защиты растений. Наименьшее распространение и количество больных растений озимой пшеницы было отмечено после горчицы белой с применением адаптивно-интегрированной системы защиты растений.

Высокая степень вредоносности в агрофитоценозах принадлежит сорным растениям, видовой состав и количество которых изменяется в зависимости от складывающихся условий. Сорные растения являются биологическим фактором, в значительной степени снижающим урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почвы. В борьбе с этим фактором ведущая роль принадлежит обработке почвы, при рациональном использовании которой возможно поддержание численности сорного компонента на безвредном уровне.

По нашим исследованиям, агрофитоценозы озимой пшеницы были засорены в основном малолетними сор-

ными растениями, которые были представлены яровыми ранними: марь белая — *Chenopodium album* L., мальва — *Malva neglecta* Wallr., чистец однолетний — *Stachys annua* L., овсюг пустой — *Avena fatua* L., горец выюновый — *Polygonum convolvulus* L., дымянка аптечная — *Fumaria officinalis* L. и яровыми поздними: паслен черный — *Solanum nigrum* L., просо сорное — *Panicum miliaceum* ssp. *Ruderalis* (Kitag.), щирица запрокинутая — *Amaranthus retroflexus* L., фиалка полевая — *Viola arvensis* Murr. Присутствовали зимующие сорные растения: мелколепестник канадский — *Erigeron canadensis* L., гулявник Лезеля — *Sisymbrium loeselii* L., подмаренник цепкий — *Galium aparine* L., ярутка полевая — *Thlaspi arvense* L., дескурайния Софии — *Descurainia Sophia* L., Сокирни — *Consolidaregalis* S. Из многолетников единично встречались бодяк полевой — *Cirsium arvense* (L.) Scop., выюнок полевой — *Convolvulus arvensis* L.

Весенний учет засоренности агроценозов озимой пшеницы показал, что наименьшее количество сорных растений было по чистому пару — 14,9 шт./м² с массой 10,3 г/м², несущественно больше сорных растений было выявлено после других предшественников — 15,1–16,6 шт./м² при массе 11,8–12,9 г/м² (табл. 3).

Таблица 3. Засоренность и масса сорных растений в агроценозах озимой пшеницы в севооборотах (перед внесением гербицида), шт./м²

Table 3. Infestation and weight of weeds in winter wheat agroecosystems in crop rotations (in spring), pcs./m²

Предшественник	Обработка почвы	Защита растений	Годы исследований			В среднем за 3 года	Среднее по факторам		
			2019	2020	2021		А	В	С
Пар чистый А ₁	В ₁	С ₁	12,7 12,1	15,4 6,0	14,6 12,9	14,2 10,3	14,9 10,3	14,8 11,0	16,1 12,0
		С ₂	12,1 11,0	15,1 5,4	14,2 11,8	13,8 9,4			
	В ₂	С ₁	15,4 13,3	16,7 6,4	16,8 13,0	16,3 10,9			
		С ₂	14,6 13,0	16,0 6,1	15,4 12,0	15,3 10,4			
Лен масличный А ₂	В ₁	С ₁	15,8 12,8	16,3 8,3	15,2 13,6	15,8 11,6	16,6 12,4		
		С ₂	15,3 12,0	15,7 9,6	14,7 13,1	15,2 11,6			
	В ₂	С ₁	16,9 14,6	18,9 10,2	18,2 15,7	18,0 13,5			
		С ₂	16,2 13,7	18,4 9,5	18,0 14,8	17,5 12,7			
Горчица белая А ₃	В ₁	С ₁	13,1 11,3	14,8 9,0	15,1 12,5	14,3 10,9	15,1 11,8	16,8 12,6	15,5 11,6
		С ₂	12,5 10,7	14,5 8,6	14,6 12,0	13,9 10,4			
	В ₂	С ₁	15,2 13,3	16,0 10,0	17,6 16,4	16,3 13,2			
		С ₂	14,8 12,6	15,7 9,6	17,0 15,6	15,8 12,6			
Рапс яровой А ₄	В ₁	С ₁	14,9 13,0	16,5 9,5	15,7 13,1	15,7 11,9	16,6 12,9		
		С ₂	14,5 12,7	16,1 10,8	14,7 12,3	15,1 11,9			
	В ₂	С ₁	17,2 14,1	18,8 11,4	18,2 16,6	18,1 14,0			
		С ₂	16,8 13,7	18,3 11,8	17,1 15,5	17,4 13,7			
НСП ₀₅			1,37 0,81	1,07 0,72	1,02 0,65				
НСП ₀₅ А			0,69 0,41	0,53 0,36	0,51 0,32				
НСП ₀₅ В и С			0,49 0,29	0,38 0,25	0,36 0,23				

Над чертой — количество сорняков шт./м²; под чертой — масса сорняков, г/м².

Таблица 4. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы и защиты растений после разных предшественников за 2019–2021 год

Table 4. Winter wheat yield depending on soil cultivation and plant protection after different predecessors for 2019–2021

Предшественник (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Защита растений (фактор С)	Урожайность, т/га			В среднем за 3 года	В среднем по факторам		
			А	В	С				
			2019	2020	2021				
Пар чистый А ₁	В ₁	С ₁	3,95	7,30	3,90	5,05	5,16	4,30	4,02
		С ₂	4,41	7,55	4,30	5,42			
	В ₂	С ₁	3,81	7,08	3,76	4,88			
		С ₂	4,33	7,33	4,17	5,28			
Лен масличный А ₂	В ₁	С ₁	3,17	5,52	2,38	3,69	3,77		
		С ₂	3,51	5,86	2,74	4,04			
	В ₂	С ₁	3,00	5,24	2,20	3,48			
		С ₂	3,43	5,56	2,57	3,85			
Горчица белая А ₃	В ₁	С ₁	3,04	6,34	2,52	3,97	4,04	4,11	4,39
		С ₂	3,42	6,73	2,88	4,34			
	В ₂	С ₁	2,96	5,84	2,36	3,72			
		С ₂	3,40	6,25	2,69	4,11			
Рапс яровой А ₄	В ₁	С ₁	3,19	5,73	2,42	3,78	3,87		
		С ₂	3,49	6,17	2,78	4,15			
	В ₂	С ₁	3,00	5,53	2,28	3,60			
		С ₂	3,36	5,81	2,64	3,94			
НСП ₀₅			0,21	0,27	0,15	—			
НСП ₀₅ А			0,10	0,14	0,08	—			
НСП ₀₅ В и С			0,07	0,09	0,05	—			

Данные, полученные в ходе исследований, показывают, что приемы обработки почвы оказывали влияние на количество и массу сорного компонента агрофитоценозов озимой пшеницы. По комбинированной обработке количество сорного ценоза было ниже, чем по минимальной обработке почвы.

В период колошения также прослеживалось преимущество чистого пара в снижении засоренности агроценозов пшеницы по сравнению с непаровыми предшественниками.

Использование чистого пара как предшественника озимой пшеницы способствует снижению количества сорняков в посевах на 8,0–24,1%, а их массы — на 15,2–45,9% по отношению ко льну, горчице и рапсу. Варианты отвальной обработки почвы и уровень интенсивных агротехнологий имеют преимущество перед минимальной обработкой с уровнем нормальных агротехнологий.

Интегральным показателем эффективности агротехнических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур является урожайность. В среднем за годы исследований урожайность озимой пшеницы изменялась от 3,48 до 5,42 т/га с преимуществом чистого пара по комбинированной обработке почвы и адаптивно-интегрированной защиты растений. После горчицы белой урожайность озимой пшеницы составила 3,72–4,34 т/га с преимуществом отмеченных вариантов. Наименьшая урожайность была получена после льна масличного — от 3,48 до 4,04 т/га (табл. 4).

Оценка предшественников озимой пшеницы по влиянию на ее урожайность позволила расположить их в следующий ряд: после чистого пара — 5,16 т/га > после горчицы белой — 4,04 т/га > после рапса ярового — 3,87 т/га > после льна масличного — 3,77 т/га.

Заключение

Исследования показывают высокую биологическую эффективность протравливания семян озимой пшеницы препаратами Иншур Перформ — 0,5 л/га + БисолбиСан — 1 л/га, при котором количество пораженных растений снизилось на 81–82%. В годы проведения исследований отмечалось существенное распространение бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita*), и на вариантах, где отсутствовали специальные приемы защиты, поражение растений достигало 60,0–75,9%, при этом на варианте адаптивно-интегрированной защиты растений биологическая эффективность фунгицидов (Рекс Плюс — 0,5 л/га) достигала 80%. Размещение озимой пшеницы после предшественников семейства крестоцветных — горчицы белой и рапса ярового — способствовало снижению распространения корневых гнилей и бурой листовой ржавчины. Обработка почвы не оказывала существенного влияния на данный показатель.

Использование чистого пара как предшественника озимой пшеницы способствовало снижению количества сорняков в посевах на 8,0–24,1%, а их массы — на 15,2–

45,9% по отношению к непаровым предшественникам (лен масличный, горчица белая, рапс яровой).

Оценка предшественников озимой пшеницы по влиянию на ее урожайность позволила расположить их в следующий ряд: после чистого пара — 4,88–5,42 т/га > после горчицы белой — 3,72–4,34 т/га > после рапса ярового — 3,60–4,15 т/га > после льна масличного — 3,48–3,69 т/га с достоверной прибавкой по адаптивно-интегрированной защите растений на 0,37 т/га (9,2%) и незначительной — по комбинированной обработке почвы в севообороте — на 0,19 т/га (4,6%).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Фетюхин, И.В. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков / И.В. Фетюхин, А.А. Баранов. – Текст : непосредственный // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – № 1 (61). – С. 6–9.

[Fetyukhin, I.V. Integrated protection of winter wheat from weeds / I.V. Fetyukhin, A.A. Baranov. – Text: direct // *Grain economy of Russia*. – 2019. – No. 1 (61). – S. 6–9. (InRuss.)].

2. Тойгильдин, А.Л. Научно-практическое обоснование биологизации земледелия и воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного лесостепи Поволжья / А.Л. Тойгильдин. – Усть-Кинельский, 2018. – 41 с. – Текст : непосредственный.

[Toygildin, A.L. Scientific and practical substantiation of biologization of agriculture and reproduction of fertility of chernozem in the leached forest-steppe of the Volga region / A.L. Toygildin. – Ust-Kinelsky, 2018. – 41 p. – Text: direct. (InRuss.)].

3. Санин, С.С. Проблемы фитосанитарии России на современном этапе / С.С. Санин. – Текст : непосредственный // *Защита и карантин растений*. – 2016. – № 4. – С. 3–6.

[Sanin, S.S. Problems of phytosanitary in Russia at the present stage / S.S. Sanin. – Text: direct // *Plant protection and quarantine*. – 2016. – No. 4. – P. 3–6. (InRuss.)].

4. Сабитов, М.М. Эффективность способов обработки почвы и средств химизации в зернопаровом севообороте / М.М. Сабитов, Р.Б. Шарипова. – Текст : непосредственный // *Достижение науки и техники АПК*. – 2015. – № 10. – С. 31–34.

[Sabitov, M.M. Efficiency of soil cultivation methods and chemicalization means in grain-steam crop rotation / M.M. Sabitov, R.B. Sharipova. – Text: direct // *Achievement of science and technology of the agro-industrial complex*. – 2015. – No. 10. – P. 31–34. (InRuss.)].

5. Асмус, А.А. Биологизация севооборотов и продуктивность паровых звеньев с озимой пшеницей на черноземе выщелоченном лесостепи Поволжья : специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Асмус Александр Анатольевич. – Кинель, 2009 – 20 с. – Текст : непосредственный.

[Asmus, A.A. Biologization of crop rotations and productivity

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Поволжья для снижения фитосанитарной напряженности агрофитоценозов рекомендуется наряду с чистым паром размещать посевы озимой пшеницы после горчицы белой и рапса ярового, осваивать адаптивно-интегрированную защиту растений (при этом химические и биологические препараты вносить при достижении экономических порогов вредоносности) и минимальную обработку почвы, направленную на сохранение плодородия почвы и повышения экономической эффективности растениеводства.

of steam links with winter wheat on leached chernozem of the Volga forest-steppe: specialty 06.01.01 “General agriculture, plant growing”: dissertation author’s abstract for the degree of candidate of agricultural sciences / Asmus Alexander Anatolyevich. – Kinel, 2009 – 20 p. – Text: direct. (InRuss.)].

6. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области / А. В. Дозоров [и др.]. – 2-е изд. доп. и перераб. – Ульяновск : УлГАУ, 2017. – 448 с. – Текст : непосредственный.

[Adaptive-landscape farming system of the Ulyanovsk region / AV Dozorov [and others]. – 2nd ed. add. and revised – Ulyanovsk: UIGAU, 2017. – 448 p. – Text: direct. (InRuss.)].

7. Адаптивно-интегрированная защита растений : монография / Ю.Я. Спиридонов, М.С. Соколов, А.П. Глинушкин и др. – Москва : Печатный город, 2019. – 628 с. – ISBN 978-5-98467-014-2. – Текст : непосредственный.

[Adaptive-integrated plant protection: monograph / Yu.Ya. Spiridonov, M.S. Sokolov, A.P. Glinushkin et al. – Moscow: Printing town, 2019. – 628 p. – ISBN 978-5-98467-014-2. – Text: direct. (InRuss.)].

8. Галиченко, И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников – И.И. Галиченко. – Текст : непосредственный // *Земледелие*. – 2012. – № 1. – С. 35–36.

[Galichenko, I.I. Winter wheat yield depending on predecessors – I.I. Galichenko. – Text: direct // *Agriculture*. – 2012. – No. 1. – S. 35–36. (InRuss.)].

9. Торопова, Е.Ю. Влияние способов обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов / Е.Ю. Торопова, В.А. Чулкина, Г.Я. Стецов. – Текст : непосредственный // *Защита и карантин растений*. – 2010. – №1. – С. 26–27.

[Toropova, E.Yu. The influence of soil cultivation methods on the phytosanitary state of crops / E.Yu. Toropov, V.A. Chulкина, G. Ya. Stetsov. – Text: direct // *Plant protection and quarantine*. – 2010. – No. 1. – S. 26–27. (InRuss.)].

10. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкина, Г.Я. Стецов. – Москва : Маркетинг, ЮКЭА, 2000. – 336 с. – ISBN 7-7856-0139-7. – Текст : непосредственный. [Agrotechnical method of plant protection / V.A. Chulкина, E.Yu. Toropova, Yu.I. Chulкина, G. Ya. Stetsov. – Moscow: Marketing, UKEA, 2000. – 336 p. – ISBN 7-7856-0139-7. – Text: direct. (InRuss.)].



УДК 861.631.53.581.5

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-88-91>

Краткий обзор/Brief review

Бардакова С.А.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Ставрополь, ул. Ленина, 478

E-mail: bardakowa.svetla@yandex.ru

Ключевые слова: шиповник, виды, плоды, фенологические фазы, рост**Для цитирования:** Бардакова С.А. Рост и развитие представителей рода *Rosa* L. в Ставропольском ботаническом саду. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 88–91.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-88-91>**Конфликт интересов отсутствует****Svetlana A. Bardakova**

FSBSI "North-Caucasus Federal Agrarian Research Center", Stavropol, Russia

Key words: rosehip, species, fruits, phenological phases, growth**For citation:** Bardakova S.A. Growth and development of representatives of the genus *Rosa* L. in the Stavropol Botanical Garden. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 88–91. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-88-91>**There is no conflict of interests**

Рост и развитие представителей рода *Rosa* L. в Ставропольском ботаническом саду

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Выявить особенности роста и развития видовых роз разного географического происхождения, установить биологические минимумы температур, необходимые для начала цветения представителей рода *Rosa* L., изучить морфологические показатели плодов.**Методика.** Материалом исследования послужили 12 дикорастущих роз, относящихся к 4 секциям: Canina Crep, Cinnamomeae DC, Luteae Crep, Pimpinellifoliae DC. Исследования проводились с использованием Методики Главного ботанического сада, флористические и географические анализы — по Хржановскому. Штангенциркулем измеряли длину и диаметр 10 плодов. Для анализа статистических данных использовали табличный процессор MS Excel и интегрированный математический пакет MATLAB.**Результаты.** В статье представлены результаты исследования видовых роз в Ставропольском ботаническом саду различного географического происхождения. К исследованию были привлечены 12 видов роз, относящихся к 4 секциям. Раскрываются особенности роста и развития растений в новых для них почвенно-климатических условиях. Установлены даты начала основных фенологических фаз и их продолжительность: весеннее отрастание побегов, бутонизация, начало и конец цветения, плодоношение. У исследуемых видов роз вегетация начинается в первой — второй декаде марта, цветение приходится на конец мая — начало июня, плоды созревают в августе — сентябре. Выявлена зависимость сроков начала цветения у исследуемых видов роз от динамики накопленных среднесуточных температур воздуха и суммы эффективных температур выше 5 °C. Математически доказано, что нижний предел температуры воздуха, необходимый для начала цветения видовых роз, составляет +16 °C, при наборе суммы среднесуточных температур воздуха $\Sigma t^{\circ} = 1007,75-1069,48^{\circ}\text{C}$ и накоплении $\Sigma t_{\phi}^{\circ} > 5^{\circ}\text{C} = 530,75-594,75^{\circ}\text{C}$. К раннецветущим видам роз относятся *Rosa foetida* Herm., *R. pendulina* L., *R. pimpinellifolia* L., к позднецветущим — *R. caudata* Baker и *R. corymbifera* Borkh. Самый короткий период цветения у *R. caudata* Baker, *R. jacutica* Juz. и *R. kamschatica* Vent. Представители этих родов в большинстве своем цветут однократно. Цветки у них образуются на двулетних и более зрелых побегах. Длительность цветения составляет 13–23 дня. *Rosa rugosa* Thunb. цветет повторно, период цветения у нее растянутый и продолжительный — от 40 до 48 дней. Все видовые розы образуют плоды. Наиболее длинные плоды у *R. pendulina* L., *R. caudata* Baker, *R. rugosa* Thunb., *R. corymbifera* Borkh. и *R. canina* L., а крупные — у *R. rugosa* Thunb., *R. marretii* Lev. и *R. roxburghii* Tratt.

Growth and development of representatives of the genus *Rosa* L. in the Stavropol Botanical Garden

ABSTRACT

Relevance. To identify the features of the growth and development of species of roses of different geographical origin, to establish the biological minimum temperatures necessary for the beginning of flowering of representatives of the genus *Rosa* L., to study the morphological indicators of fruits.**Methodology.** The research material was 12 wild roses belonging to 4 sections: Canina Crep, Cinnamomeae DC, Luteae Crep, Pimpinellifoliae DC. The research was carried out using the methods of the Main Botanical Garden, floral and geographical analyses — according to Hrzhanovsky. A caliper was used to measure the length and diameter of 10 fruits. For the analysis of statistical data, the MS Excel table processor and the integrated MATLAB mathematical package were used.**Results.** The article presents the results of a study of species of roses in the Stavropol Botanical Garden of various geographical origin. The study involved 12 species belonging to 4 sections. The features of growth and development of plants in new soil and climatic conditions are revealed. The dates of the beginning of the main phenological phases and their duration have been established: spring regrowth of shoots, budding, beginning and end of flowering, fruiting. In the studied species of roses, the growing season begins in the first — second decade of March, flowering occurs in late May — early June, the fruits ripen in August — September. The dependence of the timing of the beginning of flowering in the studied roses on the dynamics of the accumulated average daily air temperatures and the sum of effective temperatures above 5 °C was revealed. Mathematically, it was proved that the lower limit of the air temperature required for the beginning of flowering of species of roses is +16 °C, when the sum of the average daily temperature air $\Sigma t^{\circ} = 1007,75-1069,48^{\circ}\text{C}$ and $\Sigma t_{\phi}^{\circ} > 5^{\circ}\text{C} = 530,75-594,75^{\circ}\text{C}$ are accumulated. Early flowering species of roses include *Rosa foetida* Herm., *R. pendulina* L., *R. pimpinellifolia* L., late flowering — *R. caudata* Baker and *R. corymbifera* Borkh. The shortest flowering period is in *R. caudata* Baker, *R. jacutica* Juz. and *R. kamschatica* Vent. Representatives of those types mostly bloom once. Their flowers are formed on biennial and more mature shoots. The flowering period is 13–23 days. *Rosa rugosa* Thunb. blooms again, its flowering period is extended and long — from 40 to 48 days. All species of roses form fruits. The longest fruits are in *R. pendulina* L., *R. caudata* Baker, *R. rugosa* Thunb., *R. corymbifera* Borkh. and *R. canina* L., and large ones — in *R. rugosa* Thunb., *R. marretii* Lev. and *R. roxburghii* Tratt.

Поступила: 10 июня

После доработки: 15 июня

Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10 June

Revised: 15 June

Accepted: 10 September

Введение

Род роза (*Rosa* L.) относится к семейству *Rosaceae* Juss., насчитывает в мировой флоре от 400 до 500 дикорастущих видов [1]. Представители рода *Rosa* L. — это кустарники высотой 0,3–2,5 метра, относятся к отряду А: древесные растения [2]. Введение в культуру видовых роз — одно из быстроразвивающихся направлений во многих странах мира, ведутся исследования по изучению видового разнообразия шиповников и содержанию биологически активных веществ [3]. Изучение процессов роста и фенологического развития имеет большое значение в теории и практике выращивания растений в условиях интродукции [4]. Интродукционное изучение видовых роз в ботаническом саду проводится впервые. В дендрологической коллекции сада насчитывается 20 диких видов роз, относящихся к 6 секциям: *Synstylae* DC, *Indicae* Thory, *Caninae* Crep, *Rugosae* Chrshan, *Cinnamomeae* DC, *Pimpinellifoliae* DC [5]. В 2017 году нами проводилась проверка таксономического состава, а в 2018 году выполнены биометрические промеры исследуемых видов роз (высота растений, диаметр кроны, длина и диаметр прироста побегов) [6].

Актуальность

Выявить особенности роста и развития видовых роз разного географического происхождения, установить биологические минимумы температур, необходимые для начала цветения представителей рода *Rosa* L., изучить морфологические показатели плодов.

Материалы и методы исследований

Материалом исследования послужили 12 дикорастущих роз, относя-

щихся к 4 секциям: *Canina* Crep, *Cinnamomeae* DC, *Luteae* Crep, *Pimpinellifoliae* DC. Исследования проводились с использованием Методики Главного ботанического сада [7], флористические и географические анализы — по Хржановскому [8]. Штангенциркулем измеряли длину и диаметр 10 плодов. Для анализа статистических данных использовали табличный процессор MS Excel и интегрированный математический пакет MATLAB [9].

Результаты и их обсуждения

Фенологические наблюдения за дикими видами роз проводили по основным фазам развития в течении 2019–2020 гг. (табл. 1).

Рис. 1. Регрессионный анализ связи между числом дней с температурой воздуха выше 5° C за период (март — май) и суммой среднесуточных температур за этот период: а) — 2019 г.; б) — 2020 г.

Fig. 1. Regression analysis of the relationship between the number of days with air temperatures above 5° C for the period (March — May) and the sum of the average daily temperatures for this period: а) 2019; б) 2020 г.

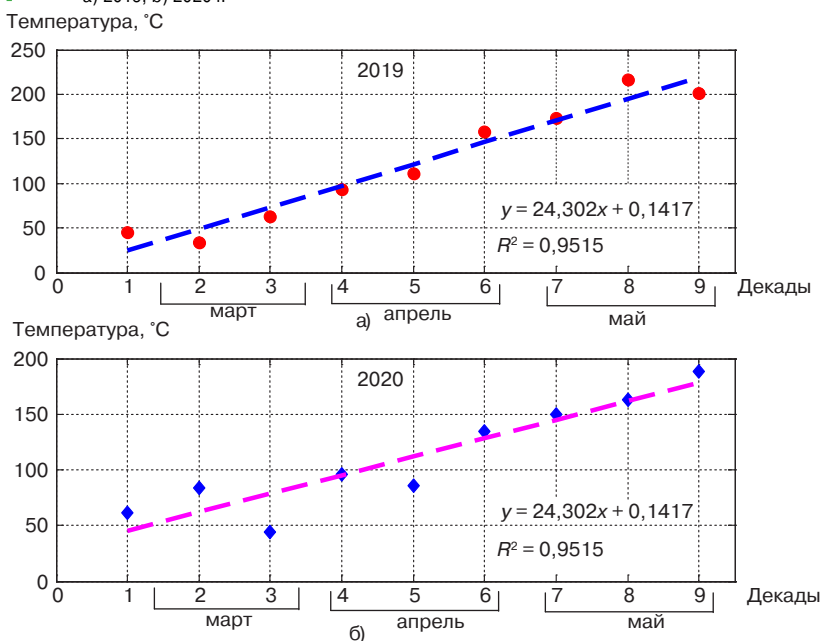


Таблица 1. Сроки наступления основных фенологических фаз развития представителей рода *Rosa* L.

Table 1. The timing of the onset of the main phenological phases of development of representatives of the genus *Rosa* L.

Вид	Вегетации		Бутонизация		Цветение				Созревание плодов
					начало		конец		
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	
<i>R. pimpinellifolia</i> L.	3.04	10.03	8.05	8.05	20.05	18.05	7.06	5. 6	август
<i>R. foetida</i> Herrm.	11.03	3.03	30.04	30.04	8. 05	8.05	31.05	26.05	август
<i>R. kamtschatica</i> Vent.	11.03	3.03	18.05	18.05	30.05	27.05	11.06	9.06	август
<i>R. marretii</i> Lev.	11.03	6.03	18.05	18.05	24.05	26.05	7.06	15.06	август
<i>R rugose</i> Thunb.	11.03	6.03	16.05	18.05	25.05	27.05	7.07	17.07	август
<i>R. canina</i> L.	11.03	10.03	20.05	8.05	31.05	2.06	14.06	17.06	сентябрь
<i>R. pendulina</i> L.	11.03	6. 03	13.05	8.05	20.05	18.05	7.06	11.06	август
<i>R. roxburghii</i> Tratt.	18.03	10.03	22.05	18.05	27.05	2.06	9.06	17.06	август
<i>R. glauca</i> Pourre.	3.04	10.03	22.05	22.05	30.05	4.06	12.06	17.06	август
<i>R. caudata</i> Baker	3.04	10.03	18.05	18.05	27.05	4.06	8.06	17.06	сентябрь
<i>R. corymbifera</i> Borkh.	11.03	6.03	22.05	22.05	31.05	9.06	13.06	23.06	сентябрь
<i>R. jacutica</i> Juz.	11.03	6.03	22.05	8.05	30.05	25.05	11.06	9.06	август

Таблица 2. Размер плодов и количество семян в гипантии исследуемых видов роз

Table 2. Fruit size and number of seeds in hypanthia of the studied rose species

Вид	Длина, мм			Диаметр, мм			Количество семян в гипантии, шт.		
	$M \pm m$	min	max	$M \pm m$	min	max	$M \pm m$	min	max
<i>R. pimpinellifolia</i> L.	11,3±0,8	10,0	12,5	13,4±1,2	12,0	16,0	15,3±3,4	12,0	20,0
<i>R. foetida</i> Herm.	11,3±0,9	10,5	13,2	13,1±0,7	12,0	14,0	19,5 ±3,7	12,0	24,0
<i>R. kamtschatica</i> Vent.	15,5±1,7	1 12,0	1 18,5	14,1±0,9	1 13,0	1 16,0	22,8±6,4	3 15,0	4 32,0
<i>R. marretii</i> Lev.	18,5±4,5	13,0	24,8	21,1±1,7	19,0	23,5	71,3±9,6	58,0	90,0
<i>R. rugosa</i> Thunb.	21,7±0,9	19,8	23,0	21,0±1,0	19,0	22,0	53,5±11,8	38,0	65,0
<i>R. canina</i> L.	26,0±0,8	25,0	27,2	13,9±1,0	12,2	15,0	23,5±4,0	18,0	30,0
<i>R. pendulina</i> L.	26,2±1,7	22,2	28,5	11,6±1,5	9,0	14,0	7,1±3,1	2,0	11,0
<i>R. roxburghii</i> Tratt.	19,4±1,0	18,2	21,0	20,3±1,3	17,5	22,2	26,6±6,0	17,0	35,0
<i>R. glauca</i> Pourr.	14,3±0,9	13,0	15,5	10,6±0,9	9,0	12,0	20,4±4,7	15,0	28,0
<i>R. caudata</i> Baker	21,8±1,5	20,0	24,5	11,6±1,4	10,0	13,8	6,9±3,2	4,0	12,0
<i>R. corymbifera</i> Borkh.	22,2±1,7	118,5	124,0	16,8±1,4	114,5	119,0	41,6±7,2	330,0	350,0
<i>R. jacutica</i> Juz.	10,5±1,1	8,0	12,2	10,1±1,2	8,0	12,0	22,5±10,5	15,0	47,0

Начало вегетации у видовых роз отмечено во II декаде марта — I декаде апреля, фаза бутонизации — во II декаде мая, цветения — в III декаде мая — I декаде июня, плоды созревают в августе — сентябре. Установлено, что сроки начала цветения исследуемых видов роз зависят от динамики накопленных температур и связаны с климатическими условиями региона интродукции. Для начала цветения построили уравнение регрессии связи между числом дней с температурой воздуха выше 5 °C (от начала вегетации до начала цветения) и суммой среднесуточных температур за этот период (рис. 1).

На основании регрессионного анализа установлено, что нижний предел температуры воздуха на начало цветения составил +16,5 °C, а сумма среднесуточных температур от начала вегетации до начала цветения составила $\Sigma t^{\circ} = 1007,75 - 1069,48$ °C. Числовое значение коэффициента регрессии соответствует уровню биологического минимума температур. Зная значение биологического минимума температур, можно ориентировочно прогнозировать сроки зацветания исследуемых видов роз в Ставропольском ботаническом саду и других агроклиматических районах края. Цветение исследуемых видов роз происходит на побегах прошлого года. Цветки у них образуются на двулетних и более старшего возраста боковых побегах, продолжительность декоративного эффекта составляет от 13 до 23 дней, кроме *R. rugosa* Thunb. *R. rugosa* Thunb. цветет повторно, поэтому одновременно можно наблюдать на кусте бутоны, цветки и плоды, продолжительность периода цветения — от 40 до 48 дней. Первыми зацве-

тают *R. foetida* Herm., *R. pendulina* L. и *R. pimpinellifolia* L., позднее цветение у *R. caudata* Baker и *R. corymbifera* Borkh. Все видовые розы образуют плоды. Плод шиповника — цинародий, особый тип сочного многоорешка с мясистым разросшимся гипантием красной и оранжевой окраски [10]. Морфологические показатели плодов представлены в табл. 2).

Наиболее длинные плоды у *R. pendulina* L., *R. caudata* Baker, *R. rugosa* Thunb., *R. corymbifera* Borkh. и *R. canina* L., а крупные — у *R. rugosa* Thunb., *R. marretii* Lev. и *R. roxburghii* Tratt. Наибольшее количество семян в гипантии у *R. marretii* Lev., *R. rugosa* Thunb., *R. corymbifera* Borkh. и *R. jacutica* Juz.

Выводы

В результате проведенных исследований было выявлено, что все видовые розы в условиях Ставропольского ботанического сада успешно проходят все фазы своего развития, они обладают высокими адаптивными возможностями, устойчивы в культуре, не требовательны к почвам, обильно цветут и плодоносят. Вступление в генеративную фазу развития видовых роз и формирования семян указывает на соответствие биологического потенциала растений экологическим особенностям района выращивания. Установлены биологические минимумы температур, необходимые для начала цветения представителей рода *Rosa* L. в Ставропольском ботаническом саду, что позволяет прогнозировать сроки цветения в других агроклиматических районах края. Их используют в декоративных целях и в качестве подвоя для окулировки роз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабунова И. О. Роза, шиповник- *Rosa* L. // Флора Восточной Евро пы; под ред. Н. Н. Цвелев. СПб., 2001. Т. 10. С. 329-361.
2. Плугатарь С.А. Чайно-гибридные розы: биологические особенности, сортооценка, использование в озеленении на Юге России. — Симферополь: Полипринт, 2019. С 10-14.
3. Козлова А.К., Захарова Е.Б., Черносотова Т.Н. Оценка развития и продуктивности перспективных сортов шиповника в условиях Благовещенска // Дальневосточный аграрный вестник, 2018. № 4 (48) С. 93-97.

4. Семенютина А.В., Соломенцева А. С. Рост и фенологическое развитие интродуцированных видов шиповника (*Rosa* L.) в условиях Волгоградской области // Известие высших учебных заведений. Лесной журнал, 2018. С. 220-221.

5. Каталог культивируемых древесных растений открытого грунта Ставропольского ботанического сада им. В.В Скрипчинского // ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 2020. С. 47-58.

6. Кольцов А.Ф., Бардакова С.А. Виды шиповника (*Rosa* L.) в Ставропольском ботаническом саду. Вестник АПК Ставрополя, 2019. № 2. С. 62-64.

7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
8. Хржановский В.Г. М.: Государственное изд-во Советская наука, 1958. 496 с.
9. Информационные технологии К.А. Катков., И.П. Хвостова., В.И. Лебедев., Е.Н., и др. // Учебное пособие Ставрополь,

2014. 254 с.

10. Мухаметова С.В., Скочилова Е. А. Параметры плодородия и биохимическая характеристика сортов шиповника в Марий Эл. Вестник ПГТУ. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 2(30). С. 94-103.

REFERENCES

1. Bazunova I. O. Rose, rose hips - Rosa L. // Flora of the Eastern Eurogpa; ed. N.N. Tsvelev. SPb., 2001.V. 10. P. 329-361.
2. Pluger S. A. Hybrid tea roses: biological characteristics, variety assessment, use in landscaping in the South of Russia. - Simferopol: Polyprint, 2019. P. 10-14.
3. Kozlova A. K., Zakharova E. B., Chernositova T. N. Assessment of the development and productivity of promising rosehip varieties in Blagoveshchensk // Far Eastern Agrarian Bulletin, 2018. No 4 (48) P. 93-97.
4. Semenytina A. V., Solomentseva A. S. Growth and phenological development of introduced species of dogrose (Rosa L.) in the Volgograd region // News of higher educational institutions. Forest magazine, 2018. P. 220-221.
5. Catalog of cultivated woody plants in open ground of the Stavropol Botanical Garden named after V.V. Skripchinsky //

Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", 2020. P. 47-58.

6. Koltsov A. F., Bardakova S. A. Species of roses (Rosa L.) in the Stavropol botanical garden. Herald of the APK of Stavropol, 2019. No. 2. P. 62-64.

7. The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR. M.: Publishing house GBS AN USSR. 1975. 28 p.

8. Khrzhanovsky V. G. M.: State Publishing House Soviet Science, 1958. 496 p.

9. Information technologies K. A. Katkov., I. P. Khvostova., V. I. Lebedev., E. N., etc. // Textbook Stavropol, 2014. 254 p.

10. Mukhametova S. V., Skochilova E. A. Fruit bearing parameters and biochemical characteristics of rose hips in Mari El. Bulletin of the Perm State Technical University. Ser.: Forest. Ecology. Nature management. 2016. No. 2 (30). P. 94-103.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Ставропольский ботсад получил семена тропического мангустина из ОАЭ

В оранжевое ботанического сада Ставрополя высажены семена тропического мангустина. Как сообщает ИА «Победа26», внешне плод дерева гарцинии похож на орех или каштан, внутри него – несколько белых долек, напоминающих зубчики чеснока, которые по вкусу схожи со сладким манго и немного с ананасом.

«Всего было пять семечек, однако лишь две из них оказались полноценными, – рассказала специалист по тропическим и субтропическим растениям учреждения Валентина Волкова, – предполагаю, что они как раз и смогут прорасти, но это бывает непредсказуемо, нужно подождать».

Семена в Ставропольский край привезены из Арабских Эмиратов. Опыта выращивания мангустина у ставропольских специалистов еще не было. Однако, если возникнут какие-либо трудности, ботанический сад планирует привлечь специалистов из других регионов, которые работали с таким фруктом и готовы поделиться опытом.



В ставропольской школе создается теплица-лаборатория

Ставропольская школа №50 реализует проект по созданию теплицы-лаборатории. В 2020 году данная разработка стала призером Балтийского научно-инженерного конкурса для школьников, который ежегодно проводится в г. Санкт-Петербург. Жюри рекомендовало школьникам воссоздать в натуральную величину свой проект.

Проект предусматривает проращивание семян без активного вмешательства со стороны человека. Эта цель достигается благодаря междисциплинарному принципу организации работы в теплице. Для реализации задумки объединились школьные биологи, технологи, IT-специалисты, преподаватели направления робототехники, в котором сегодня успешно специализируется учреждение. Кроме того, созданию теплицы активно помогли родители юных ученых. Дружную команду школьников, родителей и педагогов возглавил директор школы Алексей Хитров.

Все процессы в лаборатории будут автоматизированы, чтобы не нарушать микроклимат. Регулировать автополив, освещение и следить за ростом растений можно будет удаленно.

На экспериментальном участке подготовлено помещение теплицы общей площадью 18 кв. м. Полы в сооружении выложены тротуарной плиткой. Сделано это потому, что здесь не будет привычных грядок, – для саженцев изготовлен каркас специального 3-метрового стола из металла. В нем будут оборудованы ячейки, в которые затем будет засыпан грунт и посажены ростки и семена. Следует отметить, что школа № 50 активно сотрудничает со Ставропольским ботаническим садом. Неудивительно, что одной из идей руководства образовательного учреждения стало воспроизведение редких краснокнижных растений. Кроме того, на базе теплицы-лаборатории планируется проводить уроки по информатике, естественнонаучным предметам, занятия по робототехнике.

Проект планируется к запуску будущей весной. (Источник: <https://m.1777.ru>)

УДК 634.2:632.3:632.93

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-92-96>

Оригинальное исследование/Original research

Туть Е.А.,
Упадышев М.Т.,
Петрова А.Д.

ФГБНУ ФНЦ Садоводства, г. Москва, Загорьев-
ская, 4

E-mail: virlabor@mail.ru

Ключевые слова: вишня, черешня, слива,
сорта, клоновые подвои, вирусы, ИФА, тер-
мотерапия, Фармайод

Для цитирования: Туть Е.А., Упадышев М.Т.,
Петрова А.Д. Вредоносные вирусы на косточ-
ковых культурах и методы оздоровления.
Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 92–96.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-92-96>

Конфликт интересов отсутствует

Evgeniya A. Tut',
Mikhail T. Upadyshev,
Anna D. Petrova

FSBSI FHRCBAN, Moscow, Zagorievskaya, 4,
virlabor@mail.ru

Key words: cherry, sweet cherry, plum,
varieties, clonal rootstocks, viruses, ELISA,
thermotherapy, Pharmayod

For citation: Tut E.A., Upadyshev M.T.,
Petrova A.D. Harmful viruses on stone fruit crops
and sanitation methods. Agrarian Science. 2021;
354 (11–12): 92–96. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-92-96>

There is no conflict of interests

Вредоносные вирусы на косточковых культурах и методы оздоровления

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Вирусные болезни способны существенно снижать урожайность косточковых культур. На косточковых культурах охарактеризовано более 30 вирусов, среди которых к наиболее вредоносным относятся вирусы шарки сливы, карликовости сливы, некротической кольцевой пятнистости косточковых, скручивания листьев черешни, хлоротической пятнистости листьев яблони. Мониторинг вирусных болезней имеет важное значение для контроля за распространением вирусов и выбора стратегии борьбы. При отсутствии здоровых растений определенного сорта осуществляют оздоровление с использованием лабораторных методов, в том числе сузовоздушной термотерапии. Методы оздоровления нуждаются в совершенствовании применительно к особенностям культуры и виду вируса. Значительный интерес представляет разработка приемов, обеспечивающих снижение концентрации вирусов при выращивании деревьев косточковых культур в полевых условиях.

Методы. В течение 2016–2020 гг. с использованием метода ИФА (диагностические наборы фирмы «Loewe») проведена диагностика вирусов на сортах и клоновых подвоях вишни, черешни и сливы (660 растений) в условиях Московской области. Для оздоровления растений в 2019–2021 гг. применяли сузовоздушную термотерапию на протяжении 3 месяцев. Для изучения действия препарата Фармайод (ООО «Фармбиомед») на вирусы в условиях открытого грунта осуществляли обработку 24 растений сливы 5 сортов данным препаратом в концентрации 0,3 мл/л.

Результаты. Общая распространенность вирусов на сортах вишни составила 44%, черешни — 40%, сливы — 59%, на клоновых подвоях — 46, 55 и 56% соответственно. Установлена наибольшая встречаемость вирусов PNRSV и PDV. Выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения вишни 11 сортов, черешни — 4 сорта, сливы — 12 сортов и 9 форм клоновых подвоев. Применение препарата Фармайод на деревьях сливы в условиях открытого грунта способствовало снижению индекса зараженности изученных вирусов. Растения сливы в условиях термокамеры характеризовались более высокой выживаемостью и ростовыми параметрами по сравнению с вишней и черешней. После завершения термотерапии отмечено существенное снижение индекса зараженности у растений.

Harmful viruses on stone fruit crops and sanitation methods

ABSTRACT

Relevance. Viral diseases can significantly reduce the yield of stone fruit crops. More than 30 viruses have been characterized on stone fruits crops, among which the most harmful are Plum pox virus (PPV), Prunus dwarf virus (PDV), Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV), Cherry leaf roll spot virus (CLRV), Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV). Viral diseases monitoring is essential for controlling the viruses prevalence and choosing a control strategy. In the absence of healthy plants of a certain variety, health improvement is carried out using laboratory methods, including thermotherapy. Sanitation methods need to be improved in relation to the culture characteristics and the virus type. Of considerable interest is the development of techniques that reduce the viruses concentration when growing stone fruit trees in the field.

Methods. During 2016–2020 using the ELISA ("Loewe" diagnostic kits) diagnostics of viruses on varieties and clonal rootstocks of cherry, sweet cherry and plum (660 plants) was carried out in the conditions of the Moscow region. For plant health in 2019–2021 used thermotherapy for 3 months. To study the effect of Pharmayod ("Farmbiomed") on viruses in open ground, 24 plum plants of 5 varieties were treated with this drug at a concentration of 0.3 ml/l.

Results. The total prevalence of viruses on cherries varieties was 44%, sweet cherries — 40%, plums — 59%, on clonal rootstocks — 46, 55 and 56% respectively. The highest incidence of PNRSV and PDV viruses has been established. Cherry plants of 11 varieties, free from the main harmful viruses, 4 varieties of sweet cherries, 12 varieties of plums and 9 forms of clonal rootstocks were revealed. The use of the Pharmayod on plum trees in the open field contributed to a decrease in the infection index of the studied viruses. Plum plants in a heat chamber were characterized by a higher survival rate and growth parameters in comparison with cherry and sweet cherry. After the completion of thermotherapy, a significant decrease in the index of infection in plants was noted.

Поступила: 20 мая
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 28 сентября

Received: 20 May
Revised: 22 September
Accepted: 28 September

Введение

Вирусные болезни существенно снижают продуктивность садовых растений, в том числе и косточковых культур. На вишне, черешне, сливе, абрикосе и персике описано более 30 вирусов, среди которых наиболее вредоносными являются: шарка сливы (карантинный объект) (*Plum pox virus* — PPV), некротическая кольцевая пятнистость косточковых (*Prunus necrotic ringspot virus* — PNRSV), карликовость сливы (*Prunus dwarf virus* — PDV), хлоротическая пятнистость листьев яблони (*Apple chlorotic leaf spot virus* — ACLSV), скручивание листьев черешни (*Cherry leaf roll spot virus* — CLRV). При поражении вирусом шарки сливы наблюдается преждевременное опадение плодов. Иларвирусы PNRSV и PDV снижают урожайность на 30–50%, у восприимчивых сортов — до 70–100% [1]. Неповирус CLRV снижал выход стандартных подвоев при укоренении в условиях туманообразующей установки на 15–20% [2]. Вирусы в основном распространяются в агроценозе с зараженным посадочным материалом, с пыльцой и семенами, тлями, нематодами-лонгидоридами, а также с инструментом при выполнении агротехнических работ. Указанные вирусы широко распространены в насаждениях косточковых культур как за рубежом [1, 3, 4, 5], так и в Российской Федерации [6–8].

Мониторинг вирусных инфекций имеет первостепенное значение для контроля за распространением вирусов и выбора обоснованной стратегии борьбы с ними. Для массовых анализов на наличие вирусов в настоящее время широко используют высокопроизводительный и чувствительный иммуноферментный анализ (ИФА), позволяющий с высокой степенью достоверности и в сжатые сроки осуществить проверку большого числа растений.

Успешное решение проблемы с вирусными болезнями возможно путем повсеместного внедрения в практику научно обоснованной системы безвирусного питомниководства [9, 10].

Выделение свободных от основных вредоносных вирусов растений осуществляют на основе диагностики, а в случае отсутствия таких растений проводят оздоровление сорта. Оздоровление растений от вирусов обычно осуществляют в лабораторных условиях методами суховоздушной термотерапии, культуры *in vitro*, хемотерапии. Наилучшие результаты по оздоровлению, как правило, дает сочетание нескольких методов. При этом актуальной задачей является совершенствование известных методов применительно к биологическим особенностям растений и свойствам конкретных вирусов, а также поиск и разработка новых высокоэффективных способов оздоровления от вирусов [11].

Метод суховоздушной термотерапии в мировой практике применяется на протяжении 60 лет. Механизм действия термотерапии может быть связан с медленной репликацией вирусов в тканях растений, нарушением их транспортных функций, усилением деградации вирусных частиц, инактивацией вирусных ферментов и ингибированием синтеза нуклеиновых кислот. Успех термотерапии зависит от свойств инактивируемых вирусов и способности растений выживать при высоких температурах, а также формировать побеги максимальной возможной длины, что определяется биологическими особенностями культуры, подготовкой растений и уходом за ними в процессе обработки. Вирусы PNRSV и PDV являются термолабильными, поэтому освобождение от них может происходить уже через 30–35 суток после начала термотерапии [1, 12]. Вирусы ACLSV,

PPV и CLRV характеризуются устойчивостью к тепловой обработке, в связи с чем эффективность оздоровления от них довольно низкая, а для оздоровления необходимо применять комплекс термотерапии и культуры меристем *in vitro* [1, 11]. Повышения эффективности оздоровления можно достичь путем осуществления повторной термотерапии.

К недостаткам суховоздушной термотерапии относятся высокая энергоемкость, трудоемкость, необходимость специальных термокамер, высокая гибель некоторых культур и низкая эффективность в отношении термостабильных вирусов. При термотерапии концентрация вирусов может значительно снижаться, но впоследствии медленно восстанавливаться.

Значительный интерес представляет разработка приемов, обеспечивающих снижение концентрации вирусов при выращивании интактных растений. Долгое время считалось, что борьба с вирусами в полевых условиях, особенно на древесных растениях, малоэффективна из-за их внутриклеточного паразитизма. В 60–70-е годы XX века развивалось направление, связанное с иммунизацией растений в полевых условиях различными препаратами с целью борьбы с вирусами, но активного развития оно не получило вследствие недостаточной эффективности и сложностей технического плана. Однако в последние годы появились препараты, способные оказывать антивирусное действие и в условиях открытого грунта. Например, положительными результатами при использовании препарата Фармайод достигнуты в борьбе с вирусами на яблоне [13], винограде [14], картофеле [15], томате [16]. На косточковых культурах данный препарат слабо изучен.

Цель исследований — изучить распространенность вирусов на сортах и клоновых подвоях косточковых культур в условиях Московской области и усовершенствовать методы оздоровления от вредоносных вирусов.

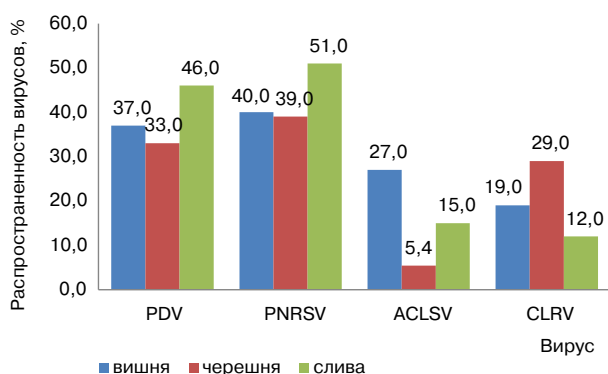
Методика

В течение 2016–2020 гг. нами проведена диагностика вирусов на сортах и клоновых подвоях вишни, черешни и сливы в условиях Московской области. Изучали распространенность вирусов на 18 сортах вишни, 32 сортах сливы, 10 сортах черешни, 3 формах клоновых подвоев вишни и черешни, 6 формах клоновых подвоев сливы.

Проведено тестирование методом ИФА 660 растений косточковых культур на вирусы PDV, PNRSV, CLRV и ACLSV. В серологических тестах применяли сэндвич-вариант ИФА по методике [17]. Для анализов использовали диагностические наборы фирмы «Loewe» (Германия). В качестве образцов отбирали листья. Регистрацию результатов анализов проводили на планшетном фотометре «Stat Fax 2100» при длине волны 405 и 630 нм. Индекс зараженности определяли как отношение оптической плотности образца (A_o) к оптической плотности серонегативного контроля (A_k): при $A_o/A_k > 2,0$ образец считали зараженным вирусом.

Для оздоровления растений в 2019–2021 гг. применяли суховоздушную термотерапию с использованием сконструированной в ФГБНУ ФНЦ Садоводства термокамеры ТКР-1 на протяжении 3 месяцев, в том числе 40 суток при температуре 38 °С. После термотерапии верхушки побегов величиной 1–2 см прививали врасщеп на свободные от вирусов клоновые подвои в условиях зимней теплицы.

Для изучения действия препарата Фармайод производства ООО «Фармбиоимед» на вирусы PDV, PNRSV,

Рис. 1. Распространенность вирусов на сортах косточковых культур в условиях Московской области**Fig. 1.** The viruses prevalence on stone fruit varieties in the Moscow region

CLRВ и ACLSV в условиях открытого грунта осуществляли обработку 24 растений сливы (растения 2006 года посадки) данным препаратом в рекомендуемой производителем концентрации 0,3 мл/л в фазу затухания активного роста побегов. Обработывали сорта Кантемировка, Утро, Величаявая, Яхонтовая, Венгерка Московская с индексами зараженности вирусами от 3,4 до 10,5.

Результаты

Мониторинг вирусов на косточковых культурах позволил выявить, что общая распространенность вирусов на сортах вишни составила 44%, черешни — 40% и сливы — 59%.

Наиболее распространенными вирусами на сортах вишни, черешни и сливы оказались иларвирусы некротической кольцевой пятнистости косточковых (PNRSV) и карликовости сливы (PDV) (рис. 1).

Распространенность вируса PDV на сортах варьировала от 33% (на черешне) до 46% (на сливе), вируса PNRSV — от 39% до 51%. Комплекс вирусов PDV и PNRSV диагностирован у 17% растений сортов вишни и 25% — черешни.

На сортах вишни выявлен относительно высокий процент распространенности вируса хлоротической пятнистости листьев яблони — 27%. Частота встречаемости вируса скручивания листьев черешни была более высокой на сортах черешни (29%) по сравнению с вишней (19%) и сливой (12%).

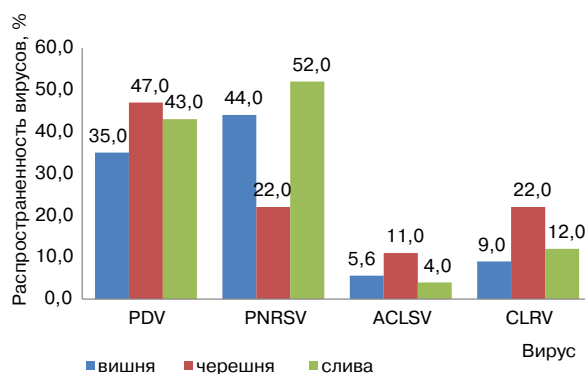
Общая распространенность вирусов на клоновых подвоях вишни составила 46%, черешни — 55% и сливы — 56% (рис. 2).

На клоновых подвоях изученных косточковых культур, как и на сортах, преобладали вирусы PDV и PNRSV.

Распространенность вируса PDV на клоновых подвоях варьировала от 35% (на вишне) до 47% (на черешне), вируса PNRSV — от 22% (на черешне) до 52% (на сливе).

На клоновых подвоях вишни выявлены комплексы из 2 вирусов (PDV + PNRSV) у 10%, из 3 вирусов (PDV + PNRSV + CLRВ) — у 7% тестируемых растений.

На подвое сливы ОД-2-3 чаще других вирусов встречались вирусы PDV и PNRSV, причем комплекс этих 2 вирусов отмечен у 10% растений. Такой же процент зараженных растений этого подвоя был отмечен и для комплекса вирусов PDV и CLRВ. Наиболее распространенным вирусом на подвое сливы 13-113 оказался вирус PDV, а комплексом вирусов PDV + PNRSV было заражено 19% растений.

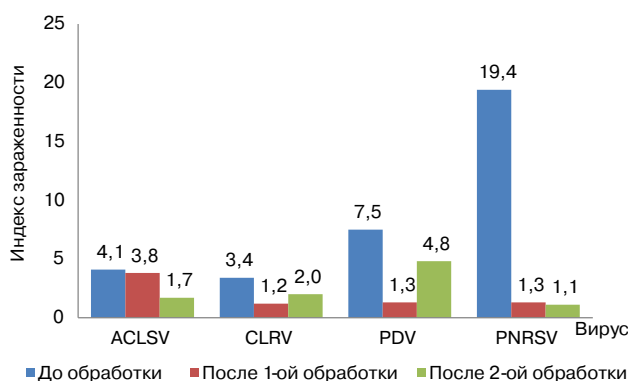
Рис. 2. Распространенность вирусов на клоновых подвоях косточковых культур в условиях Московской области**Fig. 2.** The viruses prevalence on clonal stocks of stone fruit crops in the Moscow region

Свободные от основных вредоносных вирусов растения были выявлены у 11 сортов вишни, 4 сортов черешни, 12 сортов сливы и 9 форм клоновых подвоев.

Полученные результаты в целом согласуются с данными предыдущих исследователей по наибольшей распространенности иларвирусов на косточковых культурах [1, 4, 6, 7]. В условиях Калифорнии вирус PNRSV был выявлен у 18% деревьев вишни [18], в Латвии — у 31% деревьев сливы [19], в Боснии и Герцеговине — у 37% тестируемых образцов косточковых культур [4]. Вирус PDV по сравнению с PNRSV обычно имел несколько меньшее распространение: в Латвии — 16% [19], в Боснии и Герцеговине — 26% [4]. В наших исследованиях на сортах изученных косточковых культур и клоновых подвоях вишни и сливы вирус PNRSV незначительно преобладал по распространенности над вирусом PDV, в то время как на клоновых подвоях черешни наибольшее распространение имел вирус PDV. На сортах вишни встречаемость вируса хлоротической пятнистости листьев яблони была выше в 5 раз по сравнению с подвоями вишни.

Для снижения индекса зараженности растений косточковых культур вирусами в условиях открытого грунта проводили обработку деревьев сливы 5 сортов препаратом Фармайод. Применение данного препарата способствовало снижению индекса зараженности по всем изученным вирусам (рис. 3).

Наиболее лабильным в отношении обработки препаратом Фармайод оказался вирус PNRSV, по которому индекс зараженности снизился в 14,9–17,6 раза. Для

Рис. 3. Действие препарата Фармайод в полевых условиях на индекс зараженности вирусами на растениях сливы (в среднем по 5 сортам)**Fig. 3.** The Pharmayod effect in the field on the viral infection index on plum plants (on average for 5 varieties)

вируса ACLSV первая обработка не приводила к значительному изменению индекса зараженности, вторая обработка обеспечивала уменьшение индекса в 2,4 раза. По вирусам CLRV и PDV после первой обработки отмечали существенное снижение индекса зараженности (соответственно в 2,8 и 5,8 раза), после 2-й обработки индекс возрастал, но характеризовался более низкими значениями (в 1,7 и 1,6 раза соответственно) по сравнению с показателями перед обработкой. Возможным механизмом действия препарата Фармайод является повышение неспецифического иммунитета [13, 15]. Значимость данного феномена заключается в возможности регулирования концентрации вирусов в тканях деревьев в условиях открытого грунта, что может способствовать улучшению состояния растений и повышению их продуктивности.

В лабораторных условиях в процессе изучения действия суховоздушной термотерапии на вирусы (рис. 4) установлено, что реакция растений на повышенные температуры зависела от сортовых и видовых особенностей.

Слива лучше переносила повышенные температуры по сравнению с вишней и черешней. Выживаемость растений сливы после термотерапии составила 90% с формированием наибольшего числа побегов и их суммарной длины (табл. 1).

Из изученных культур меньше всего побегов формировали растения черешни. Черешня сорта Фатеж лучше перенесла термотерапию по сравнению с сортами Ревна и Италиянка.

После термотерапии отмечали существенное снижение индекса зараженности у растений черешни (табл. 2).

Индекс зараженности на всех сортах черешни после термотерапии снизился до уровня серонегативного контроля.

После термотерапии верхушки побегов привили на здоровые подвои. Приживаемость верхушек черешни была низкой, составив 27%. Низкая приживаемость верхушек косточковых культур после термообработки была отмечена ранее и в исследованиях других авторов [1]. Поэтому актуальной задачей при термотерапии является стимулирование образования наибольшего числа побегов при их максимальной средней длине и повышение приживаемости прививок, а в случае использования культуры тканей — меристематических верхушек.

Для повышения эффективности оздоровления косточковых культур от вирусов целесообразно применять комплекс методов, включающих термотерапию, культуру меристематических верхушек, хемотерапию и магнитотерапию *in vitro*. Например, на Крымской ОСС хорошие результаты по оздоровлению косточковых культур достигнуты при сочетании термотерапии и культуры меристем *in vitro* [20]. Свободные от комплекса вирусов экспланты подвоя ВСЛ-2 (28%) были получены только при совместном использовании салициловой кислоты и магнитно-импульсной обработки *in vitro* [11].

Выводы

Общая распространенность вирусов на сортах изученных косточковых культур составила 40–59%, клоновых подвоях — 46–56%. Отмечена наибольшая встречаемость вирусов некротической кольцевой пятнистости косточковых и карликовости сливы как на сортах, так и на клоновых подвоях сливы, вишни и черешни.

В результате проведенного мониторинга выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения вишни 11 сортов, черешни — 4 сорта, сливы — 12 сортов и 9 форм клоновых подвоев.

Рис. 4. Растения косточковых культур в процессе оздоровления от вредоносных вирусов в условиях термокамеры

Fig. 4. Plants of stone fruit in the process of sanitation from harmful viruses in a heat chamber



Таблица 1. Выживаемость растений и ростовые параметры на этапе завершения термотерапии косточковых культур (2020–2021 гг.)

Table 1. Plant survival and growth parameters at the stage of completion of thermotherapy of stone fruit crops (2020–2021)

Культура	Выживаемость, %	Число побегов на растении, шт.	Суммарная длина побегов, см	Средняя длина 1 побега, см
Слива	90,0	8,6	147,6	17,2
Вишня	50,0	8,0	77,0	9,6
Черешня	71,4	4,0	69,0	17,3
НСР ₀₅	—	1,2	12,5	2,1

Таблица 2. Индекс зараженности иларвирусами растений черешни в зависимости от действия суховоздушной термотерапии

Table 2. Viral infection index by ilarviruses of sweet cherry plants depending on the action of thermotherapy

Сорт	Клон	Вирус PNRSV		Вирус PDV	
		до термотерапии	после термотерапии	до термотерапии	после термотерапии
Мулатка	30	3,0	1,0	1,0	1,2
	23	1,0	1,0	2,0	1,0
Фатеж	15	7,8	1,0	1,0	1,0
Ревна	48	7,2	1,0	1,6	1,0

Применение препарата Фармайод на деревьях сливы в условиях открытого грунта способствовало снижению индекса зараженности по всем изученным вирусам, в особенности для вируса PNRSV.

Реакция растений на повышенные температуры в процессе суховоздушной термотерапии зависела от сортовых и видовых особенностей. Растения сливы характеризовались более высокой выживаемостью и ростовыми параметрами по сравнению с вишней и черешней. После завершения термотерапии отмечено существенное снижение индекса зараженности у растений.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Приходько Ю.Н., Магомедов У.Ш. Вирусы семечковых и косточковых плодовых культур. Воронеж: Научная книга. 2011. 468 с. [Prihod'ko Yu.N., Magomedov U.Sh. Viruses of pome and stone fruit crops. Voronezh: Scientific book. 2011. 468 p. (In Russ.)]
2. Упадышева Г.Ю., Упадышев М.Т., Походенко П.А. Зараженность клоновых подвоев косточковых культур вирусами и их влияние на эффективность размножения зеленым черенкованием. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2010; XXIV (2): 127-131. [Upadysheva G.Yu., Upadyshev M.T., Pokhodenko P.A. Infection of clonal rootstocks of stone fruit crops with viruses and their influence on the efficiency of propagation by green cuttings. Pomiculture and small fruit culture in Russia. 2010; XXIV (2): 127-131. (In Russ.)]
3. Rowhani A., Uyemoto J.K., Colino D.A. Pathogen testing and certification of *Vitis* and *Prunus* species. *Ann. Rev. Phytopathol.* 2005; 43: 261-278. DOI: 10.1146 / annurev. phyto.43.040204.135919
4. Mati S., Rwhannih M.A.I., Myrta A., uri G. Viruses of stone fruits in Bosnia and Herzegovina. *Acta Hort.* 2008; 781: 71-74.
5. Zagrai I., Zagrai L., Labonne G., Dallot S., Festila A., Baais I. Preliminary evaluation of the competitiveness of PPV-Rec and PPV-D under field conditions. *22 Int. Conf. on virus and other transmissible diseases of fruit crops*. Rome. 2012: 36.
6. Приходько Ю.Н., Чирков С.Н., Метлицкая К.В., Цубера Л.В. Распространенность вирусных болезней косточковых культур в Европейской части России. Сельскохозяйственная биология. 2008; 1: 26-32. [Prihod'ko Yu.N., Chirkov S.N., Metlitskaya K.V., Zuber L.V. Prevalence of viral diseases of stone fruit crops in the European part of Russia. Agricultural biology. 2008; 1: 26-32. (In Russ.)]
7. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д., Упадышева Г.Ю., Тихонова К.О. Распространенность вредоносных вирусов в насаждениях косточковых культур в Подмосковье. *Матер. докладов научной конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»*. М.: ВНИИП. 2016; 17: 476-477. [Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Petrova A.D., Upadysheva G.Yu., Tikhonova K.O. Prevalence of harmful viruses in stone fruit plantations in the Moscow region. Mater. reports of scientific conf. "Theory and practice of combating parasitic diseases." M.: VNIIP. 2016; 17: 476-477. (In Russ.)]
8. Метлицкая К.В., Упадышев М.Т., Петрова А.Д., Упадышева Г.Ю. Распространенность вредоносных вирусов в насаждениях сливы и алычи в Московской области. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2018; 52: 152-156. [Metlitskaya K.V., Upadyshev M.T., Petrova A.D., Upadysheva G.Yu. Prevalence of harmful viruses in plum and cherry-plum plantations in the Moscow region. Pomiculture and small fruit culture in Russia. 2018; 52: 152-156. (In Russ.)]
9. Куликов И.М., Упадышев М.Т. Пути решения проблем оздоровления садовых культур от вирусов. *Защита и карантин растений* 2015; 7: 10-12. [Kulikov I.M., Upadyshev M.T. Ways of solving the problems of improving the health of horticultural crops from viruses. Plant Protection and Quarantine 2015; 7: 10-12. (In Russ.)]
10. Куликов И.М., Завражнов А.И., Упадышев М.Т., Борисова А.А., Тумаева Т.А. Научно-методические основы индустриальной агротехнологии производства сертифицированного посадочного материала плодовых и ягодных культур в Российской Федерации. *Садоводство и виноградарство*. 2018; 1: 30-35. [Kulikov I.M., Zavrazhnov A.I., Upadyshev M.T., Borisova A.A., Tumaeva T.A. Scientific and methodological foundations of industrial agricultural technology for the production of certified planting material for fruit and small fruit crops in the Russian Federation. Horticulture and viticulture. 2018; 1: 30-35. (In Russ.)]
11. Упадышев М.Т., Куликов И.М., Петрова А.Д., Метлицкая К.В., Донецких В.И. Современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур от вредоносных вирусов: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2019. 168

c. [Upadyshev M.T., Kulikov I.M., Petrova A.D., Metlitskaya K.V., Donetskikh V.I. Modern methods of sanitation fruit and small fruit crops from harmful viruses: monograph. M.: FGBNU VSTISP; Saratov: Amirit, 2019. 168 p. (In Russ.)]

12. Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Ежов В.Н., Лесникова-Седошенко Н.П., Лукичева Л.А., Смыков А.В., Сенин В.В., Литвинова Т.В. Изучение вирусов и вирусных болезней косточковых плодовых культур на юге Украины и особенности оздоровления растений *in vitro*. *Бюл. Никит. ботан. сада*. 2005; 91: 111-120. [Mitrofanova O.V., Mitrofanova I.V., Ezhov V.N., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Lukicheva L.A., Smykov A.V., Senin V.V., Litvinova T.V. Study of viruses and viral diseases of stone fruit crops in the south of Ukraine and the peculiarities of plant health improvement *in vitro*. Bul. Nikit. nerd. garden. 2005; 91: 111-120. (In Russ.)]

13. Борисова И.П., Приходько Ю.Н., Подгорная М.Е. Испытание фунгицида фармайод, ГР для контроля вирусных болезней яблони. *Садоводство и виноградарство*. 2019; 3: 52-56. DOI: 10.31676/0235-2591-2019-3-52-56 [Borisova I.P., Prihod'ko Yu.N., Podgornaya M.E. Test of the fungicide pharmanyod, GR for the control of viral diseases of the apple tree. Horticulture and viticulture. 2019; 3: 52-56. (In Russ.)] DOI: 10.31676 / 0235-2591-2019-3-52-56

14. Базоян С.С., Радчевский П.П. Эффективность фармайода против вирусных заболеваний винограда. *Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ*. 2016: 230-233 [Bazoyan S.S., Radchovsky P.P. The effectiveness of pharmanyod against viral diseases of grapes. Bulletin of scientific and technical creativity of youth of the Kuban State Agrarian University. 2016: 230-233 (In Russ.)] eLIBRARY ID: 32696328

15. Колычихина М.С., Белошапкина О.О. Защита картофеля от вирусов в полевых условиях. *Картофель и овощи*. 2017; 8: 27-30. [Kolychikhina M.S., Beloshapkina O.O. Protecting potatoes from viruses in the field. Potatoes and vegetables. 2017; 8: 27-30. (In Russ.)]

16. Борисова И.П., Терешонкова Т.А., Приходько Ю.Н., Живаева Т.С., Петра И.К. Эффективность препарата фармайод, ГР против вирусных болезней томата. *Материалы междунаучно-практ. конф. «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем»*. 2018: 169-171. [Borisova I.P., Tereshonkova T.A., Prihod'ko Yu.N., Zhivaeva T.S., Petra I.K. The effectiveness of the Pharmanyod, GR against viral diseases of tomato. Materials int. scientific and practical. conf. "Biological plant protection - the basis for the stabilization of agroecosystems". 2018: 169-171. eLIBRARY ID: 35596943 (In Russ.)] eLIBRARY ID: 35596943

17. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Донецких В.И., Борисова А.А. и др. Технология получения оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых и ягодных культур: метод. указания. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2013. 92 с. [Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Donetskikh V.I., Borisova A.A. et al. Technology of obtaining viruses free planting material of fruit and small fruit crops: method. directions. M.: FGBNU "Rosinformagrotech". 2013. 92 p. (In Russ.)]

18. Li R., Kinard G., Mock R., Forsline P., Poolerd M., Stover E. A survey for viruses and viroids in USA cherry genetic resources. *22 Int. Conf. on virus and other transmissible diseases of fruit crops*. Rome. 2012: 137.

19. Gospodaryk A., P pola N., K le A., Moro ko-Bi evska I. The monitoring of occurrence of four common viruses in plum cultivars in Latvia // *22 Int. Conf. on virus and other transmissible diseases of fruit crops*. Rome. 2012: 132.

20. Коваленко Н.Н., Подорожный В.Н. Совершенствование системы получения оздоровленного посадочного материала косточковых плодовых культур в Краснодарском крае. *Научные труды СКФНЦСВВ*. 2019; 25: 92-96. [Kovalenko N.N., Podorozhny V.N. Improving the system for obtaining a healthy planting material for stone fruit crops in the Krasnodar Territory. Scientific works of SKFNTsSVV. 2019; 25: 92-96 DOI 10.30679 / 2587-9847-2019-25-92-96 (In Russ.)] DOI 10.30679/2587-9847-2019-25-92-96

ОБ АВТОРАХ:

Туть Евгения Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Упадышев Михаил Тарьевич, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Российской академии наук, главный научный сотрудник

Петрова Анна Дмитриевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Tut Evgeniya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Upadyshev Mihail Tarevich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher

Petrova Anna Dmitrievna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

УДК 633.39:582.71:573

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-97-99>

Оригинальное исследование/Original research

**Старостина М.А.,
Лапенко Н.Г.**

Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Российская Федерация, Ставропольский край, 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15
E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Ключевые слова: всхожесть семян, дикорастущий вид растений, морфометрические показатели, природная популяция, фитоценоз, семена, черноголовник многобрачный, энергия прорастания

Для цитирования: Старостина М.А., Лапенко Н.Г. Биологические особенности семян дикорастущего вида — черноголовника многобрачного. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 97–99.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-97-99>**Конфликт интересов отсутствует****Maria A. Starostina,
Nina G. Lapenko**

All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Agrarian Center", Russian Federation, Stavropol Territory, 355017, Stavropol, per. Zootechnical, 15
E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Key words: seed viability, wild-growing plant species, morphometric indicators, natural population, phytocenosis, seeds, *Poterium polygamum*, germinating power

For citation: Starostina M.A., Lapenko N.G. Biological features of seeds of a wild-growing species of *Poterium polygamum*. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 97–99. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-97-99>**There is no conflict of interests**

Биологические особенности семян дикорастущего вида — черноголовника многобрачного

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Изучены биологические особенности (морфометрические показатели, всхожесть и энергия прорастания) семян черноголовника многобрачного (*Poterium polygamum*), встречающегося в составе природных сообществ Ставропольского края. Вопросы сохранения дикорастущих видов растений в природной популяции и рационального использования их потенциала являются актуальными.

Методы. Годы исследования — 2013–2021. Объект исследования — семена черноголовника многобрачного. Семена собраны в 2013 году. Исследования проводились согласно методикам изучения семенного материала. Свежесобранные семена и семена разных сроков хранения проращивались в чашках Петри при температуре 18–20 °C.

Результаты. Собранные семена черноголовника многобрачного достаточно крупные. Длина семян — 4–5 мм, ширина — около 2,5 мм. Масса 1000 штук семян в среднем составила 10,59 грамм. Выявлено полное отсутствие всхожести свежесобранных семян черноголовника многобрачного. Через три месяца всхожесть семян составила 97%. Это неглубокий физиологический покой, связанный с периодом послеуборочного дозревания. В процессе хранения семян установлена их высокая всхожесть — от 70 до 100%. Длительность хранения семян — 8 лет. Наибольшее количество проросших семян и их энергия прорастания отмечены на третий год их хранения (100%). Семена прорастали на третий-четвертый день. Различия между всхожестью семян и их энергией прорастания невелики. На восьмом году хранения семян черноголовника многобрачного показатели всхожести и энергии прорастания несколько снижаются. Период хранения семян, при котором они сохраняют способность к прорастанию и энергию прорастания — продолжительный. Установлено, что дикорастущий вид *Poterium polygamum* относится к растениям с высокой (от 70 до 100 %) жизнеспособностью. Данный вид регулярно возобновляется в природной популяции. Выявленные биологические особенности семян черноголовника многобрачного могут стать научной основой при реконструкции деградированных природных травостоев и в селекционной работе.

Biological features of seeds of a wild-growing species of *Poterium polygamum*

ABSTRACT

Relevance. Biological features (morphometric indicators, viability and germinating power) of *Poterium polygamum* seeds found in natural communities of the Stavropol Territory have been studied. The conservation of wild-growing plant species in the natural population and the rational use of their potential are relevant.

Methods. Years of study — 2013–2021. The subject of the study is *Poterium polygamum* seeds. Seeds were collected in 2013. Studies were carried out according to the methods of studying seed material. Freshly harvested seeds and seeds of different shelf life were germinated in petri dishes at a temperature of 18–20 °C.

Results. The collected seeds of *Poterium polygamum* are quite large. The length of the seeds is 4–5 mm, the width is about 2.5 mm. The mass of 1000 pieces of seeds on average was 10.59 grams. Complete absence of viability of freshly harvested *Poterium polygamum* seeds was revealed. After three months, seed viability was 97%. This is a shallow physiological rest associated with the post-harvest maturation period. During the storage of seeds, their high germination was established — from 70 to 100%. The duration of seed storage is 8 years. The largest number of germinated seeds and their germinating power were noted in the third year of their storage (100%). Seeds germinated on the third or fourth day. The differences between the viability of seeds and their germinating power are not great. In the eighth year of storage of *Poterium polygamum* seeds, viability and germinating power were slightly reduced. The storage period of seeds, in which they retain the ability to germinate and the germinating power, is long. It has been found that the wild species *Poterium polygamum* belongs to plants with a high (70 to 100%) viability. This species is regularly resumed in the natural population. The revealed biological features of *Poterium polygamum* seeds can become the scientific basis during the reconstruction of degraded natural grass stand and in selection work.

Поступила: 16 августа
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 28 сентября

Received: 16 August
Revised: 22 September
Accepted: 28 September

Введение

Степные сообщества играют важную роль в создании устойчивой кормовой базы для животноводства. Однако нерегулируемый выпас животных влечет за собой увеличение пастбищной нагрузки на растительный покров. В результате нещадное использование природного травостоя приводит к снижению его продуктивности, ухудшению видового состава фитоценозов, иногда к потере отдельных видов [1]. Изучение биологических особенностей дикорастущих видов растений является основой для их сохранения и рационального использования. В этой связи вопросы изучения жизнеспособности семян черноголовника многобрачного (*Poterium polygamum* Waldst. et Kit.), компонента степных сообществ Ставрополя, весьма актуальны.

Как известно, черноголовник многобрачный — ценное, прежде всего кормовое растение с высоким содержанием протеина (до 17%). Травостои с черноголовником многобрачным используются преимущественно для выпаса сельскохозяйственных животных. Он быстро отрастает после стравливания, хорошо поедается животными как при выпасе, так и в виде сена. В его корневищах много дубильных веществ, используемых в народной медицине. Кроме того, это медоносное растение, а молодая зелень черноголовника может употребляться населением для салатов и супов [2, 3].

Цель данной работы — изучение биологических особенностей семян черноголовника многобрачного (морфометрические показатели, всхожесть и энергия прорастания) для сохранения данного вида в природной популяции и рационального использования его потенциала.

Методика

Годы исследования — 2013–2021. Объектом исследования являются семена дикорастущего вида ставропольской флоры — черноголовника многобрачного (*Poterium polygamum*). Семена собраны в 2013 году в разнотравно-дерновиннозлаковой степи (Шпаковский район) в условиях неустойчивого увлажнения с ГТК 1,09 и количеством осадков 410 мм в вегетационный период. Исследования проводили согласно методикам изучения семенного материала [4, 5]. В лабораторных условиях проращивались в чашках Петри семена свежесобранные и семена разных сроков хранения при температуре 18–20 °С. Лабораторная всхожесть семян определялась как отношение проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания. Энергия прорастания определялась по числу семян, проросших в течение 10 дней от начала прорастания.

Результаты

Жизнеспособность семян — один из важных показателей качества семян и во многом определяется не только биологическими особенностями вида, но и экологическими факторами (антропогенными, климатогенными и др.), в которых произрастает вид, не только в генеративной фазе, но и в вегетативной. Например, интенсивный выпас, отсутствие осадков, высокие температуры и т.д.

При изучении биологических особенностей семян черноголовника многобрачного немаловажное значение имеет местообитание вида, то есть условия, в которых он произрастает. Изучаемый нами дикорастущий вид черноголовника многобрачного произрастает в злаково-разнотравной растительной ассоциации (рис.). В ее травостое на учетной площади 10х10 м произрастает 37

Рис. Доминирующий вид злаково-разнотравной растительной ассоциации — черноголовник многобрачный

Fig. The dominant species of the cereal-forb plant association *Poterium polygamum*



видов дикорастущей флоры; с высоким обилием доминируют виды семейства злаковых: кострец безостый, овсяница валлиская, тимфеевка степная и черноголовник многобрачный. Другие виды растений, такие как ежа сборная, овсяница восточная, клевер луговой, люцерна румынская, лядвенец кавказский, василек восточный, подмаренник русский, подорожник ланцетолистный и ряд других, встречаются в травостое с меньшим обилием. В этой растительной ассоциации собраны семена черноголовника многобрачного, прошедшего все этапы своего вегетативного и генеративного развития.

Собранные семена черноголовника многобрачного достаточно крупные, жесткие, яйцевидной формы, с четырьмя продольными волнисто-зубчатыми крылатками, которые, окаймляя его, делают его как бы четырехгранным. Грани семени слабовыпуклые, в очертании яйцевидно-эллиптические. Поверхность граней извилисто-морщинистая или неправильно сетчато-бугорчатая. Окраска семян от соломенно-желтой до серовато-коричневой. Длина семян — 4–5 мм, ширина — около 2,5 мм. Масса 1000 штук семян — один из важнейших показателей их качества, связанный с выполненностью и количеством запасных веществ, содержание которых в среднем составило 10,59 грамм.

Рассмотрим биологические особенности семян черноголовника — всхожесть, характер прорастания семян (табл.).

Свежесобранные семена черноголовника многобрачного отличаются низкими показателями всхожести и энергии прорастания — на уровне 0,4 и 0,2% соответственно. По классификации типов покоя [6] для семян черноголовника многобрачного характерен эндогенный тип покоя семян. Это неглубокий физиологический покой. Как представляется, это связано с периодом послеуборочного дозревания [7]. В лабораторных условиях в процессе хранения семян (при температуре 18–20 °С) была установлена их высокая всхожесть — от 70 до 100%.

После 3 месяцев хранения семян относительный показатель лабораторной всхожести семян достигает 97%. Высокий показатель всхожести сохраняется на протяжении 44 месяцев после сбора семян. На восьмой год после сбора относительный показатель всхожести семян достоверно понижается до 70% по сравнению с первым годом хранения. Для дикорастущей популяции

Таблица. Всхожесть и энергия прорастания семян дикорастущего вида черноголовника многобрачного (2013–2021 гг.)

Table. Viability and germination energy of seeds of a wild species of *Poterium polygamum* (2013–2021)

Вид	Год закладки семян	Срок хранения, месяц	Начало прорастания, дней	Длительность прорастания, дней	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
Черноголовник многобрачный (<i>Poterium polygamum</i>)	2013	0	20	20	0,4±0,2	0,2
	2013	3	3	21	97±3	52±10
	2014	8	4	18	94±4,7	55±12,7
	2015	20	4	6	100	100
	2016	32	4	14	82±2,5	81±3,4
	2017	44	3	14	82±6,2	77±5,2
	2021	92	8	14	70±7,3	69±8
НСП _{0,05}					12,8	21,8

черноголовника многобрачного способность сохранить 70%-ную всхожесть семян — достаточно высокая.

Важный качественный показатель семян — энергия прорастания, характеризующая дружность прорастания этих семян. По показателю энергии прорастания семян черноголовника многобрачного характерен низкий процент для свежесобранных семян. В первый год хранения семян энергия прорастания остается невысокой с относительными показателями 52–55%. Достоверно высокий показатель отмечается у семян с сроком хранения от 20 до 44 месяцев. В это время энергия прорастания повышается до 100% и остается стабильной в течение 44 месяцев хранения. Семена, как правило, прорастали на третий-четвертый день. Это является подтверждением высокого качества хранившихся семян.

При увеличении срок хранения семян до 92 месяцев от времени сбора энергия прорастания сохраняется, но отмечается тенденция к ее снижению. То есть период хранения семян, при котором они сохраняют способность к прорастанию и энергию прорастания, достаточно продолжительный и на текущий момент равен восьми годам.

Таким образом, относительно высокие показатели всхожести и энергии прорастания (70–100%) черноголовника многобрачного — это показатели высокой жизнеспособности (долговечности) и конкурентоспособности семян черноголовника многобрачного, что

способствует сохранению данного вида в природной популяции.

Знание семенного потенциала черноголовника многобрачного позволяет решать ряд хозяйственно-экономических задач, в том числе использовать его семенной материал при реконструкции деградированных природных травостоев и восстановлении их кормового потенциала, в том числе методом агростепей при создании агроценозов сенокосно-пастбищного использования [8].

Высокая жизнеспособность и долговечность семян черноголовника многобрачного позволяет длительно хранить семена в банке данных семян и использовать их в селекционной работе при разработке технологий введения в культуру дикорастущих растений [9].

Выводы

На основании изучения биологических особенностей семян установлено, что дикорастущий вид ставропольской флоры черноголовник многобрачный относится к растениям с высокой (от 70 до 100%) жизнеспособностью, что достаточно для регулярного возобновления данного вида в природной популяции. Выявленные биологические особенности семян черноголовника многобрачного могут стать научной основой при реконструкции деградированных природных травостоев и в селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Лапенко Н. Г., Дудченко Л. В. Современное состояние и пути повышения эффективности природных кормовых угодий // Известия горского ГАУ, 2020. №57 (3). С. 98–103. [Lapenko N. G., Dudchenko L. V. The modern state and ways to increase the efficiency of natural greenlands // Izvestia Gorsky GAU, 2020. No.57 (3). pp. 98–103. (In Russ.).]
2. Бекузарова С. А., Тедеева А. А., Гасиев В. И., Беркаева В. А. Черноголовник многобрачный — ценная кормовая культура. Рекомендации. Владикавказ, 2009. 15 с. [Bekuzarova S. A., Tedeeva A. A., Gasiev V. I., Berkaeva V. A. *Poterium polygamum* — a valuable stern culture. Recommendations. Vladikavkaz, 2009. 15 p. (In Russ.).]
3. Гагиева Л. Ч. Черноголовник многобрачный — перспективное кормовое растение // Земледелие. 2009. №1. С. 36–37. [Gagieva L. C. *Poterium polygamum* — a promising fodder plant // Agriculture. 2009. No.1. pp. 36–37. (In Russ.).]
4. Работнов Т. А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. 1960. Т. 2. С. 20–40. [Rabotnov T. A. Methods of studying the seed reproduction of herbaceous plants in communities // Field geobotany. 1960. Vol. 2. pp. 20–40. (In Russ.).]
5. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктив-

- ности растений // Ботанический журнал. Л.: Наука. 1974. Т. 59. No.6. С. 826–831. [Vainagiy I. V. On the methodology for studying seed productivity of plants // Botanical journal. L.: Science. 1974. Vol. 59. No.6. pp. 826–831. (In Russ.).]
6. Николаева М. Г. Покой семян // Физиология семян. М.: Наука, 1982. С. 125–183. [Nikolaeva M. G. Seed rest // Seed physiology. M.: Science, 1982. pp. 125–183. (In Russ.).]
7. Левина Р. Е. (ред.) Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск: типография уприздата, 1974. 168 с. [Questions of the biology of seed reproduction. ed. Levina R. E. Ulyanovsk: printing house, 1974. 168 p.]
8. Дзыбов Д. С. Агростепи. Ставрополь: Агрус. 2010. 256 с. [Dzybov D. S. Agrosteppe. Stavropol: Agrus. 2010. 256 p. (In Russ.).]
9. Дзыбов Д. С., Орлова И. Г., Родионов В. С. Особенности семенной продуктивности некоторых представителей дикорастущей флоры Центрального Предкавказья и воссоздание степных экосистем // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной Академии, М.: изд-во МСХА, 2004. С. 152–157. [Dzybov D. S. Features of seed productivity of some representatives of the wild-growing flora of the Central Ciscaucasia and the reconstruction of steppe ecosystems // Izvestia Timiryazev Agricultural Academy, M.: Publishing House of the Moscow Agricultural Academy. 2004. pp. 152–157. (In Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Старостина Мария Александровна, научный сотрудник
Лапенко Нина Григорьевна, кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Starostina Maria Alexandrovna, Researcher
Lapenko Nina Grigoryevna, Candidate of Biological Sciences,
Leading Researcher

УДК 633.37:633.85:581.524.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-100-103>

Оригинальное исследование/Original research

Епифанова И.В.

ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур», 170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский пр-т, д. 17/56

E-mail: i.epifanova.pnz@fncl.ru, irina.epifanova.1969@mail.ru

Ключевые слова: козлятник восточный, аллелопатия, масличные культуры, прорастивание, фазы онтогенеза**Для цитирования:** Епифанова И.В. Аллелопатическая активность семян козлятника восточного с масличными культурами. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 100–103.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-100-103>**Конфликт интересов отсутствует****Irina V. Epifanova**

Federal Research Center for Fiber Crops, 170041, Russia, Tver, Komsomolskiy Prospekt, 17/56

E-mail: i.epifanova.pnz@fncl.ru, irina.epifanova.1969@mail.ru

Key words: eastern galega, allelopathic activity, oil crops, germination, phases of ontogenesis**For citation:** Epifanova I.V. Allelopathic activity of eastern galega seeds with oil crops. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 100–103. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-100-103>**There is no conflict of interests**

Аллелопатическая активность семян козлятника восточного с масличными культурами

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Новизна наших исследований заключается в том, что впервые изучается аллелопатическое взаимодействие семян козлятника восточного с широким набором масличных культур. Цель работы — изучить аллелопатический эффект в начальные этапы онтогенеза растений. В задачи исследования входило выделить культуры с положительным и негативным воздействием на рост и развитие проростков козлятника восточного. Объектами исследований служили козлятник восточный Магистр, сафлор красильный Александрит, горчица сарептская Люкс, рапс яровой Таврион, конопля Надежда, сурепица яровая Искра, горчица белая Люция, крамбе абиссинская Полет, гвизоция абиссинская Медея, редька масличная Фиолена, нигелла дамасская Ялита, гибрид подсолнечника Р63 LE 10 (XF 3020), озимый рыжик Барон, яровой рыжик Велес, лен масличный Исток. Опыты проводили в двух закладках в 2019–2020 годах на базе обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» в Пензенской области.

Методы. Оценка аллелопатической активности проведена с использованием метода, который предусматривает прорастивание семян растений с последующим вычислением процента всхожести. Определяется число семян, проростков на разных стадиях онтогенеза с измерением длины корешка, стебля и листа.

Результаты. При начальных этапах онтогенеза слабое негативное аллелопатическое воздействие на козлятник восточный оказывает крамбе абиссинская Полет — число полноценных всходов составило –6,1% к контролю. Положительное влияние на прорастание и развитие проростков козлятника оказывает нигелла дамасская Ялита (+8,3% к контролю), гвизоция абиссинская Медея (+8,1% к контролю), лен масличный Исток (+6,4% к контролю). В целом длина проростка козлятника на уровне контроля с нигеллой дамасской и гвизоцией абиссинской — 3,27 и 3,24 см (–0,40 и 0,43 см соответственно). Существенное снижение наблюдается в вариантах с льном масличным, рыжиком яровым, рыжиком озимым, рапсом яровым, сафлором красильным, подсолнечником, горчицей сарептской, горчицей белой, коноплей, крамбе абиссинской и сурепицей яровой — от 2,81 до 1,66 см (–0,86–2,01 см к контролю).

Allelopathic activity of eastern galega seeds with oil crops

ABSTRACT

Relevance. The novelty of our research lies in the fact that for the first time the allelopathic interaction of eastern galega seeds with a wide range of oilseeds is being studied. The aim of this work is to study the allelopathic effect in the initial stages of plant ontogenesis. The objectives of the study were to identify cultures with a positive and negative impact on the growth and development of sprouts of eastern galega. The objects of research were eastern galega Magister, false saffron Alexandrite, saperda mustard Lux, spring rape Tavrion, hemp Nadezhda, spring cress Iskra, white mustard Lucia, abyssinian colewort Polet, ethiopian niger seed Medea, oil radish Fiolina, damascene fennelflower Yalita, hybrid sunflower P63 LE 10 (XF 3020), winter camelina Baron, spring camelina Velez, oilseed flax Istok. The experiments were carried out in two layouts in 2019–2020 on the basis of a separate division of the Federal research center for fiber crops in the Penza region.

Methods. The evaluation of allelopathic activity was carried out using a method that involves the germination of plant seeds, followed by the calculation of the percentage of germination. The number of seeds and seedlings at different stages of ontogenesis was determined along with measuring the length of the root, stem and leaf.

Results. At the initial stages of ontogenesis, a weak negative allelopathic effect on the eastern galega is exerted by the abyssinian colewort Polet — the number of full-fledged seedlings was –6,1% to the control. A positive effect on the germination and development of galega seedlings is exerted by damascene fennelflower Yalita (+8,3% to control), ethiopian niger seed Medea (+8,1 to control), oilseed flax Istok (+6,4% to control). In general, the length of the galega seedling was at the level of control with damascene fennelflower and ethiopian niger seed is 3,27 and 3,24 cm (–0,40 and 0,43 cm respectively). A significant decrease is observed in the variants with oilseed flax, spring camelina, winter camelina, spring rape, false saffron, sunflower, saperda mustard, white mustard, hemp, abyssinian colewort and spring cress — from 2,81 to 1,66 cm (–0,86–2,01 cm to control).

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 26 сентябряReceived: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 26 September

Введение

Козлятник восточный является ценной многолетней бобовой культурой. Обладает способностью к ранневесеннему отрастанию, фаза бутонизации — начала цветения наступает в конце мая или первой половине июня. К наиболее ценным биологическим свойствам и признакам культуры относятся его долголетие и зимостойкость, в посевах сохраняется от 8 до 15 лет. Формирует богатый урожай кормовой массы и семян [1].

Явление аллелопатии относится к одним из важных условий внешней среды, влияющим на рост и развитие растений. Э. Райе рассматривает его как непосредственное влияние выделений (метаболитов, экскретов, фитонцидов и т.п.) одного организма или его остатков (например, растения или микроорганизмов) на другой [2].

Особый интерес аллелопатия представляет для агрофитоценозов. Выраженность и направленность данной формы взаимовлияний между компонентами агрофитоценоза в значительной мере определяет как степень засоренности и вредоносности, так и уровень продуктивности культуры [3, 4, 5, 6, 7].

Использование эффекта аллелопатии является перспективным направлением исследований в целях увеличения продуктивности, создания устойчивых культур и контроля за сорной растительностью [8, 2].

В природных биоценозах на данный процесс одновременно влияют многие биотические и абиотические факторы, поэтому преимущество лабораторных условий для изучения этого явления очевидно [9].

Наличие стимулирующих и угнетающих биохимических взаимодействий между семенами было установлено при совместном проращивании на ранних стадиях роста и развития [3, 10].

Выявлено, что в лабораторных условиях происходит максимальное угнетение всхожих семян в смесях люцерны × райграсс, люцерны × костреч и слабая степень подавления — в смесях овсяница × райграсс, эспарцет × райграсс [11].

В исследованиях ученых Иркутской ГСХА в присутствии козлятника восточного всхожесть костреча безостого ниже на 34,3%, небольшое угнетение на проращивание семян костреча наблюдалось со стороны пшеницы [12].

Наибольшее содержание фенольных веществ, определяющих напряженность в агрофитоценозах многолетних трав, в условиях Ростовской области отмечено в посевах клевера лугового и костреча безостого — 0,60 мг/100 г почвы [13].

В связи с активным внедрением новых масличных культур в научные и производственные посевы возникла необходимость в проведении данных исследований.

Актуальность наших исследований заключается в том, что впервые изучается аллелопатическое взаимодействие семян козлятника восточного с широким набором известных и новых нетрадиционных масличных культур.

Цель нашей работы — изучить аллелопатический эффект в начальные этапы онтогенеза растений козлятника восточного с масличными культурами.

В задачи исследования входило:

1. Выделить культуры с положительным воздействием на всхожесть семян и развитие проростков козлятника восточного.
2. Выявить культуры с негативным воздействием.

Методика

Объектами наших исследований служили козлятник восточный Магистр (*Galega orientalis* L.), сафлор кра-

сильный Александрит (*Carthamus tinctorius* L.), горчица сарептская Люкс (*Gratum sinapis* L.), рапс яровой Таврион (*Brassica napust* L.), конопля Надежда (*Cannabis sativa* L.), сурепица яровая Искра (*Brassica campestris* L.), горчица белая Люция (*Sinapis alba* L.), крэмбе абиссинская Полет (*Crambe abyssinica* L.), гвизоция абиссинская Медея (*Guissoe abyssinica* L.), редька масличная Фиолина (*Raphanus sativa* L.), нигелла дамасская Ялита (*Nigella damaskena* L.), гибрид подсолнечника Р63 LE 10 (XF 3020) (*Heliant husannuus* L.), озимый рыжик Барон (*Camelina sativa silvestris* L.), яровой рыжик Велес (*Camelina sativa* L.), лен масличный Исток (*Linum usitatissimum* L.).

Опыты проводили в двух закладках в 2019–2020 годах на базе обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» в Пензенской области. Оценка аллелопатической активности проведена с использованием метода, который предусматривает проращивание семян растений с последующим вычислением процента всхожести как косвенного показателя степени аллелопатического воздействия (патент 2131654, 1999).

В данных исследованиях использовали четыре пробы семян (50 шт.) козлятника, которые замачивали в течение 20 минут в теплой воде (35–40 °C), помещали в чашки Петри в шахматном порядке на увлажненной фильтровальной бумаге, равномерно распределяя по поверхности с семенами второй изучаемой культуры. Проводили проращивание в термостате при температуре 27±1 °C в течение 7 суток. Определяли число семян, проростков на разных стадиях онтогенеза с измерением длины корешка, стебля и листа. Заключение об активности изучаемых культур делали на основании полученных данных и согласно предложенной градации уровня аллелопатического взаимодействия: до 5% — очень слабая, 5–10% — слабая, 11–25% — средняя, 26–50% — сильная, свыше 50% отклонений от контроля — очень сильная (Семенова, 2008).

По аллелопатическому воздействию использовалась шкала, предложенная другими авторами, согласно которой существует положительное, отрицательное и нейтральное взаимовлияние (Shah et al., 2016).

Результаты

При проведении исследований по оценке аллелопатического взаимодействия в период проращивания семян заметно проявляется различное влияние изучаемых сельскохозяйственных культур (табл. 1).

В ходе исследований установлено угнетение роста и развития козлятника восточного в варианте с крэмбе абиссинской Полет, взятой в качестве второй культуры: количество развитых растений на 6,1% (абсолютных) ниже контроля (чистого костреча), и несущественное угнетение в вариантах с редькой масличной Фиолина, сурепицей яровой Искра (–3,2 и –3,6% к контролю соответственно), рапсом яровым Таврион (–0,6%).

Очень слабая и несущественная стимуляция отмечена при совместной закладке козлятника восточного с гибридом подсолнечника Р63 LE 10 (XF 3020), горчицей сарептской Люкс (+0,6%) и рыжиком яровым Велес (+3,2% к контролю). Существенная степень стимуляции выявлена при использовании нигеллы дамасской Ялита (+8,3%), гвизоции абиссинской Медея (+8,1%), льна масличного Исток и горчицы белой Люкс (+6,4 и +5,5% к контролю соответственно).

Очень слабая, но достоверная стимуляция семян выявлена с рыжиком озимым Барон и сафлором красильным Александрит (+4,3 и 5,0% к контролю соответственно).

Таблица 1. Аллелопатическая активность масличных культур в отношении семян козлятника восточного Магистр

Table 1. Allelopathic activity of oilseeds in relation to the seeds of eastern galega Magister

Вторая культура в опытах	Формирующиеся проростки козлятника, %		Среднее	Отклонение от контроля, ±% (абсолютных)	Непроросшие семена костреца, %	Степень угнетения или стимуляции
	опыт № 1	опыт № 2				
(Конт.) Козлятник вос. Магистр	79	78	78,5	21,5		
1. Нигелла дамасская Ялита	86	84	85,0	+8,3	15,0	слабая
2. Гвизоция абиссинская Медея	86	84	84,9	+8,1	15,0	слабая
3. Лен масличный Исток	82	85	83,5	+6,4	16,5	слабая
4. Горчица белая Люция	86	80	82,9	+5,5	17,0	слабая
5. Сафлор красильн. Александрит	85	80	82,4	+5,0	17,5	оч. слаб
6. Рыжик озимый Барон	84	80	81,9	+4,3	18,0	оч. слаб
7. Рыжик яровой Велес	82	80	81,0	+3,2	19,0	оч. слаб
8. Горчица сарептская Люкс	75	83	79,0	+0,6	21,0	оч. слаб
9. Подсолн. Р 63 LE 10 XF 30	80	78	79,0	+0,6	21,0	оч. слаб
10. Рапс яровой Таврион	80	76	78,0	-0,6	17,0	оч. слаб.
11. Редька масличная Фиолина	72	80	76,0	-3,2	24,0	оч. слаб
12. Сурепица яровая Искра	73	78	75,7	-3,6	24,5	оч. слаб
13. Конопля Надежда	76	75	75,4	-4,0	24,5	оч. слаб
14. Крамбе абиссинская Полет	70	78	73,8	-6,1	26,0	слабая
HCP ₀₅	4,4	3,9	4,2			

Таблица 2. Длина проростков козлятника восточного Магистр при совместной закладке с масличными культурами, см

Table 2. Length of seedlings of eastern galega Magister when laid together with oilseeds, cm

Вторая культура в опытах	Годы исследований						Среднее по годам			
	2019 (опыт № 1)			2020 (опыт №2)						
	стебель	корень	лист	стебель	корень	лист	стебель	корень	лист	общее
(Контр.) Козлятн.	1,83	1,30	0,84	1,56	1,11	0,71	1,70	1,20	0,77	3,67
Нигелла дамасс	1,85	1,95	0,38	1,58	1,67	0,32	1,41	1,51	0,35	3,27
Гвизоц. абис.	1,34	1,77	0,27	1,25	1,62	0,23	1,30	1,70	0,25	3,24
Лен мас.	1,17	1,45	0,41	1,00	1,24	0,35	1,08	1,34	0,38	2,81
Рыжик озимый	1,23	1,09	0,39	1,48	0,92	0,33	1,60	1,10	0,36	2,62
Рапс яровой	1,13	1,32	0,32	0,91	0,97	0,28	1,02	1,17	0,30	2,59
Рыжик яровой	1,57	1,04	0,41	1,34	0,89	0,35	1,45	0,96	0,38	2,50
Сафлор	1,12	1,11	0,35	0,96	0,95	0,30	1,04	1,03	0,33	2,40
Редька мас.	0,64	1,42	0,32	0,55	1,21	0,28	0,59	1,31	0,30	2,21
Горчица сареп.	1,02	1,04	0,32	0,55	1,21	0,28	0,94	0,96	0,30	2,20
Горчица белая	0,61	1,36	0,15	0,52	1,17	0,12	0,56	1,26	0,13	1,96
Конопля	0,86	0,94	0,28	0,74	0,80	0,24	0,80	0,87	0,26	1,93
Крамбе абис.	0,80	0,93	0,27	0,68	0,80	0,23	0,74	0,86	0,25	1,85
Подсолнечник	0,78	0,84	0,26	0,67	0,72	0,22	0,72	0,78	0,24	1,74
Сурепица яров.	0,72	0,82	0,24	0,62	0,70	0,21	0,67	0,76	0,23	1,66
НСР ₀₅	0,34	0,13	0,02	0,28	0,11	0,02	0,31	0,12	0,02	0,45

В нашей работе анализ аллелопатического взаимодействия изучается по 3 группам стадий развития проростков козлятника восточного: образование корешка, появление зародышевого стебля, формирование листьев.

В среднем за 2 года на уровне контроля по длине стебля находятся варианты с нигеллой дамасской Ялита, рыжиком озимым Барон — 1,41–1,60 см (–0,29–0,10 см к контролю) (таблица 2). Достоверное снижение значений наблюдается в вариантах с остальными культурами — 1,30–0,56 см (–0,40–1,14 к контролю).

Длина корешка проростка достоверно выше в варианте с нигеллой дамасской Ялита и гвизоцией абиссинской Медея — 1,51 и 1,70 см (+0,31–0,50 см к контролю). На уровне с контролем варианты с льном масличным Исток, редькой масличной Фиолена, горчицей белой Люция, рапсом яровым Таврион, рыжиком озимым Барон — от 1,34 до 1,10 см (от +0,14 до –0,10 см к контролю). Варианты с остальными культурами показали существенное снижение.

Длина листа значительно ниже во всех вариантах в сравнении с контролем (чистым козлятником) — от 0,38 до 0,13 см (–0,39–0,64 см).

В целом по длине проростка на уровне с контролем находятся варианты с гвизоцией абиссинской и нигеллой дамасской — 3,24 и 3,27 см (+0,43 и 0,40 см к контролю). И достоверное снижение выявлено в вариантах с льном масличным, рыжиком яровым и озимым, рапсом яровым, сафлором красильным, подсолнечни-

ком, горчицей сарептской, горчицей белой, коноплей, крамбе абиссинской и сурепицей яровой — от 2,81 до 1,66 см (–0,86–2,01 см).

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур».

Выводы

1. Негативное аллелопатическое воздействие при начальных этапах онтогенеза на козлятник восточный оказывает крамбе абиссинская — число полноценных всходов –6,1% к контролю, несущественное угнетение оказывают редька масличная Фиолена, сурепица яровая Искра (–3,2 и –3,6% к контролю соответственно).

2. Нигелла дамасская Ялита, гвизоция абиссинская Медея, лен масличный Исток, горчица белая Люкс, сафлор красильный Александрит оказывают стимулирующее воздействие на прорастание и развитие проростков козлятника восточного (от +8,3 до +5,0% к контролю).

3. По длине проростка козлятника на уровне контроля варианты с нигеллой дамасской и гвизоцией абиссинской — 3,27 и 3,24 см (–0,40 и 0,43 см к контролю соответственно). Существенное снижение наблюдается в вариантах с льном масличным, рыжиком яровым, рыжиком озимым, рапсом яровым, сафлором красильным, подсолнечником, горчицей сарептской, горчицей белой, коноплей, крамбе абиссинской и сурепицей яровой — от 2,81 до 1,66 см (–0,86–2,01 см к контролю).

ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов В.М., Писковацкий Ю.М., Ломова М.Г. и др. Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве / Сборник научных трудов, ВНИИК им. В.Р. Вильямса. Угрешская типография. 2014; 52 (4). 212 с. [Kosolapov V.M., Piskovatskii YU.M., Lomova M.G. i dr. Actual directions of selection and the use of alfalfa in fodder production. Sbornik nauchnykh trudov 4 (52). VNIIMK im. V.R. Vil'yamsa. Ugreshskaya tipografiya. 2014; 4 (52). 212 p. [In. Russ.]].
2. Ferreira M.I., Reinhard C.F. Allelopathic weed suppression in agroecosystems: A review of theories and practices. *African Journal of Agricultural Research*. 2016; 11 (6):450-459. doi: 10.5897 / AJAR2015.10580
3. Патент 2131654 Российская Федерация, МПК A01C 1/02. Способ оценки аллелопатической активности Стаценко А.П., Тимошкин О.А., Галиулин А.А. Заявители и патентообладатели. – № 98105484/13; заявлено 16.03.1998; опубликовано 20.06.1999. [Patent 2131654 Rossiyskaya Federatsiya. MPK A01C 1/02. Method for evaluating allelopathic activity Statsenko A.P., O.A. Timoshkin O.A., Galiulin A.A. Zayaviteli i patentoobladateli. – № 98105484/13; zayavleno 16.03.1998; opublikovano 20.06.1999. [In. Russ.]].
4. Семенова Е.Ф., Смирнов А.А., Фадеева Т.М. Аллелопатия как фактор биотестирования культур в севооборотах со льном. *Достижения науки и техники в АПК*. – 2008; (3): 24–25. [Semenova E.F. Allelopathic evaluation of cultural flax Linum usitatissimum. *Dostizheniya nauki i tekhniki v APK*. – 2008; (3): 24–25. [In. Russ.]].
5. Семенова Е.Ф., Преснякова Е.В., Морозкина Н.А., Фадеева Т.М. Аллелопатическая оценка льна культурного. *Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур*. – Краснодар: ВНИИМК. 2011; 1 (146–147): 43–49. [Semenova E.F., Presnyakova E.V., Morozkina N.A., Fadeyeva T.M. Allelopathy as a factor of biotesting crops in crop rotations with flax. *Maslichnye kultury: nauchno-tehnicheskiy byulleten VNIIMK maslichnykh kultur*. – Krasnodar: VNIIMK. 2011; 1 (146–147): 43–49. [In. Russ.]].
6. Шевчук О.М. Некоторые аллелопатические свойства технических культур, перспективных для производства биодизеля. Сборник научных трудов конференции «Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития». – Ростов-на-Дону. 2017; – С. 485–489. [Shevchuk O.M. Some allelopathic properties of

industrial crops promising for the production of biodiesel. Sbornik nauchnykh trudov konferentsii «Promyshlennaya botanika: sostoyaniye i perspektivyrazvitiya». – Rostov-na-Donu. 2017: 485–489. [In. Russ.]].

7. Поляк Ю.М., Сухаревич В.И. Аллелопатические взаимодействия растений и микроорганизмов в почвенных экосистемах. *Успехи современной биологии*. 2019; 139 (2): 147–160. [Polyak Yu.M., Sukharevich V.I. Allelopathic interactions of plants and microorganisms in soil ecosystems. *Uspekhi sovremennoy biologii*. 2019; 139 (2): 147–160. [In. Russ.]].

8. Shah A.N., Iqbal J., Ullah A. et al. Allelopathic potential of oil seed crops in production of crops: a review *Environmental Science and Pollution Research*. 2016; (23): 14854–14867. doi 10.1007/s11356-016-6969-6

9. Ehlers B.K. Soil microorganisms alleviate the allelochemical affects of a thyme monoterpene on the performance of an associated grass species. B.K.Ehlers. *PLoS One*. 2011; (6): - P. e26321.

10. Рахметов Д. Б., Гришко Н.Н. Роль аллелопатии в агрофитоценозах. *Национальный ботанический сад. НАН Украины, Зерно*. 2012; (11): 29–32. [Rakhmetov D.B., Grishko N.N. The role of allelopathy in agrophytocenoses. *Natsionalniy botanicheskiy sadim. NANUkrainy. Zerno*. 2012; (11): 29–32. [In. Russ.]].

11. Инкина Е.А. Взаимодействие в бобово-злаковых агрофитоценозах в степной зоне Окско-Донской низменности: автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Балашов, 2005. – 20 с. [Inkina E.A. Interaction in legume-cereal agrophytocenoses in the steppe zone of the Oka-don lowland: avtoref. diss.... cand. biol. sciences. Balashov. 2005. 20 p. [In. Russ.]].

12. Мартемьянова А.А., Хуснидинов Ш.К. Оценка взаимного влияния семян многолетних трав при совместном проращивании. *Вестник ИРГСХА*. 2020; (96): 42–49. ISSN: 1999 – 3765 [Martemianova A. A., Khusnidinov Sh.K. Evaluation of the mutual influence of seeds of perennial grasses during joint germination. *Vestnik IRGSKhA*. 2020; (96): – P. 42–49. ISSN: 1999 – 3765. [In. Russ.]].

13. Комарова Е.М. Аллелопатические свойства растительных доминант в оптимизированных высокопродуктивных луговых агрофитоценозах Нижнего Дона: автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Ростов на Дону, 2006. – 26 с. [Komarova E.M. Allelopathic properties of plant dominants in optimized highly productive meadow agrophytocenoses of the Lower Don: avtoref. diss ... cand. biol. sciences. – Rostov on Don, 2006. 26 p. [In. Russ.]].

ОБ АВТОРАХ:

Ирина В. Епифанова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории Селекционных технологий»

ABOUT THE AUTHORS:

Irina V. Epifanova, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Selection technologies

УДК 631.617:634.93

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-104-108>

Оригинальное исследование/Original research

Волошенкова Т.В.,
Дридигер В.К.,
Епифанова Р.Ф.,
Калашникова А.А.,
Оганджян А.А.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 356241, Россия, Ставропольский край, Михайловск, ул. Никонова, д. 49
E-mail: tvoloshenkova@yandex.ru

Ключевые слова: чернозем южный карбонатный, чернозем обыкновенный, структура, дефляционно опасная фракция, лесные полосы

Для цитирования: Волошенкова Т.В., Дридигер В.К., Епифанова Р.Ф., Калашникова А.А., Оганджян А.А. Ветроустойчивость южных карбонатных и обыкновенных черноземов в агролесоландшафтах степной зоны России. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 52–60.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-104-108>

Конфликт интересов отсутствует

Tatyana V. Voloshenkova,
Viktor K. Dridiger,
Raisa F. Epifanova,
Anastasia A. Kalashnikova,
Artur A. Ogandzhanyan

North Caucasus Federal Agricultural Research Centre, 356241, Russia, Stavropol region, Mikhailovsk, Nikonova str., 49
E-mail: tvoloshenkova@yandex.ru

Key words: southern carbonate chernozem, ordinary chernozem, structure, deflation-dangerous fraction, forest belts

For citation: Voloshenkova T.V., Dridiger V.K., Epifanova R.F., Kalashnikova A.A., Ogandzhanyan A.A. Wind resistance of southern carbonate and ordinary chernozems in agroforest landscapes of the steppe zone of Russia. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 104–108. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-104-108>

There is no conflict of interests

Ветроустойчивость южных карбонатных и обыкновенных черноземов в агролесоландшафтах степной зоны России

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Темпы разрушения черноземов степной зоны в результате дефляции очень высоки. Существует угроза потери ими гумусового горизонта. Для оптимизации комплекса защитных мероприятий необходимо установление закономерностей формирования ветроустойчивости этих почв.

Методы. Изучена сезонная динамика структуры верхнего слоя (0–5 см) черноземов степной зоны Нижнего Поволжья и Центрального Предкавказья в сети лесных полос. Агрегатный состав определяли методом фракционирования воздушно-сухого образца. Ветроустойчивость почвы оценивали по общему содержанию частиц диаметром менее 1 мм.

Результаты. Установлено, что открытая поверхность южных карбонатных черноземов дефляционно опасна в любое время года. Выявлено два пика распыления — ранней весной и перед уборкой зерновых культур. В первый период содержание частиц диаметром менее 1 мм составило 33–47%, во второй — 60–61%. Полезатные лесные полосы снижали распыление почвы в зоне эффективного влияния. Обнаружено изменение внутренней структуры дефляционно опасной фракции в течение года. Наблюдался распад крупных агрегатов и увеличение объема более мелких. К периоду уборки количество частиц диаметром 0,5–1,0 мм сократилось в 1,7–2,6 раза по сравнению с весной. Агрегатов диаметром 0,1–0,5 мм, наиболее сильно выдуваемых ветром, стало в 1,3–1,8 раза больше. Общее распыление чернозема обыкновенного почти в два раза ниже, чем чернозема южного. Однако количество частиц диаметром 0,1–0,5 мм в дефляционно опасной фракции чернозема южного карбонатного в весенний период — 37%, в период уборки — 50–56%. А в черноземе обыкновенном уже с весны таких частиц более 55%, в дальнейшем их количество возрастает до 60%. В результате к периоду уборки опасность фракции диаметром менее 1 мм становится одинаковой у обоих подтипов чернозема. Это требует корректировки комплекса защитных мероприятий.

Wind resistance of southern carbonate and ordinary chernozems in agroforest landscapes of the steppe zone of Russia

ABSTRACT

Relevance. The rate of destruction of chernozems in the steppe zone as a result of deflation is very high. There is a threat of their loss of the humus horizon. To optimize the complex of protective measures, it is necessary to establish the regularities of the formation of wind resistance of these soils.

Methods. The seasonal dynamics of the structure of the upper layer (0–5 cm) of chernozems of the steppe zone of the Lower Volga region and the Central Pre-Caucasus in the network of forest belts is studied. The aggregate composition was determined by fractionation of an air dry sample. The wind resistance of the soil was assessed by the total content of particles with a diameter of less than 1 mm.

Results. It has been established that the open surface of southern carbonate chernozems is deflationary dangerous at any time of the year. Two spraying peaks were revealed — in early spring and before harvesting grain crops. In the first period, the content of particles with a diameter of less than 1 mm was 33–47%, in the second — 60–61%. Shelter forest belts reduced soil spraying in the zone of effective influence. A change in the internal structure of the deflationally dangerous fraction was detected during the year. The disintegration of large aggregates and an increase in the volume of smaller ones were observed. By the harvesting period, the number of particles with a diameter of 0.5–1.0 mm decreased by 1.7–2.6 times compared to the spring. Number of aggregates with a diameter of 0.1–0.5 mm, most strongly blown by the wind, increased by 1.3–1.8 times. The total dispersion of ordinary chernozem is almost two times lower than that of southern chernozem. However, the amount of particles with a diameter of 0.1–0.5 mm in the deflationary dangerous fraction of southern carbonate chernozem in the spring period is 37%, during the harvesting period — 50–56%. And in ordinary chernozem, already since the spring, there are more than 55% of such particles, in the future their number increases to 60%. As a result, by the harvesting period, the danger of a fraction with a diameter of less than 1 mm becomes the same for both subtypes of chernozems. This requires adjusting the complex of protective measures.

Поступила: 31 августа
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 28 сентября

Received: 31 August
Revised: 22 September
Accepted: 28 September

Введение

Одним из ведущих факторов деградации почв Северного Кавказа и Нижнего Поволжья является дефляция. Географическое положение этих регионов способствует возникновению больших барических градиентов и, как следствие, сильных ветров, вызывающих пыльные бури [1]. Это влечет за собой большие потери почвенного плодородия, что особенно актуально для наиболее ценных черноземных почв, широко распространенных в степной зоне юга России. По данным Е.И. Рябова, темпы их разрушения настолько велики, что к концу уже этого столетия мы можем потерять гумусовый горизонт черноземов [2].

К сожалению, с 90-х годов прошлого века масштабные исследования в области дефляции были свернуты, и ряд важных вопросов остался неизученным. А знание закономерностей формирования ветроустойчивости разных типов почв весьма актуально, так как позволит в перспективе оптимизировать комплекс защитных мероприятий.

Податливость почв дефляции во многом определяет их генетическими особенностями. Среди черноземных почв черноземы обыкновенные считаются устойчивыми, а черноземы южные карбонатные — наименее устойчивыми к разрушению ветром. При этом воздействие климатических факторов в осенне-зимне-весенний период, обработка почв, карбонатность способствуют еще большему их распылению [3, 4].

Пыльная буря 2015 года, нанесящая большой урон сельскому хозяйству юга России [5, 6], показала, что меньше всего пострадали хозяйства, расположенные в сети лесных полос и применявшие почвосберегающие агротехнологии.

В этом отношении интересна технология «No-till», в которой воздействие сельскохозяйственных орудий на почву минимально и осуществляется только при посеве культур [7]. В данном случае из трех основных факторов распыления — климат, свойства самих почв и действие обрабатывающих орудий — можно рассматривать только первые два.

С учетом вышесказанного целью исследований было выяснение закономерностей формирования ветроустойчивости черноземов южных карбонатных и черноземов обыкновенных степной зоны юга России на лесомелиорированной территории при минимальном воздействии техники на почву.

Методика

Изучение черноземов южных карбонатных проводили в 2016–2018 гг. на базе фермерских хозяйств степной зоны Волгоградской области (Михайловский район). Почвы опытных объектов — черноземы южные маломощные и среднемощные карбонатные и перерыво-карбонатные глинистые и тяжелосуглинистые.

Исследование черноземов обыкновенных проводили в 2019–2021 гг. на базе опытного поля ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенного в степной зоне (неустойчивого увлажнения) Ставропольского края. Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным среднемощным слабогумусированным тяжелосуглинистым.

Объекты располагались в сети достаточно хорошо сохранившихся лесных полос высотой 7–10 м. Породный состав — ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata*) в Волгоградской области и гледичия обыкновенная (*Gleditsia fraccanths* L.) — в Ставропольском крае. Конструкция лесных полос в безлистном состоянии — ажурная с про-

светностью 30–40%, в полублиственном — слабоажурная со средней просветностью профиля около 14,5%.

На всех опытных объектах при возделывании сельскохозяйственных растений применялась технология «No-till», которая предусматривает прямой посев культур без основной обработки почвы. Наблюдения проводили в звене севооборота «озимая пшеница — подсолнечник».

В междюльных пространствах в разные сезоны года определяли структуру верхнего (0–5 см) слоя почвы методом фракционирования воздушно сухого образца на ситах с отверстиями разного диаметра (от 50 до 0,1 мм) [8]. Дефляционную опасность (или ветроустойчивость) почвы оценивали по общему содержанию частиц диаметром менее 1 мм в слое 0–5 см [9, 10].

Результаты

Изучение структуры южных карбонатных черноземов выявило значительную сезонную изменчивость содержания фракции диаметром менее 1 мм и существенное влияние на этот показатель полесозащитных лесных насаждений.

Надо сказать, что в осенне-зимне-весенний период под действием климатических факторов почва подвергается многократным циклам замораживания — оттаивания, увлажнения — высушивания, что способствует разрушению крупных почвенных агрегатов и вследствие этого увеличению распыленности [11, 12].

В наших исследованиях в ранневесенний период содержание «пылящей» фракции изменялось по междюльному пространству в достаточно широких пределах. В зоне до 10–12 м от лесной полосы (H — высота насаждения) оно составило 17,1–22,3%, вне этой зоны — возрастало до 33,5–47,2%, то есть почти достигало верхнего предела дефляционной устойчивости почв, принятого равным 50% (рис. 1).

Причиной такой дифференциации является отложение снежных шлейфов у лесных полос. Слой снега способствовал уменьшению частоты и амплитуды колебаний температуры в зимний период, а также повышению влажности почвы [13], что положительно отразилось на связности почвенных агрегатов и снизило распыление.

В более поздние сроки при отсутствии осадков и иссушении почвы в процессе роста и развития агроценозов распыление почвы резко увеличилось, достигнув максимума в период перед уборкой зерновых культур (I декада июля). В этот момент содержание фракции диаметром менее 1 мм составило 35,7–61,3%. При этом положительное воздействие лесных полос сохраня-

Рис. 1. Сезонная динамика распыления почвы в междюльном пространстве (чернозем южный карбонатный)

Fig. 1. Seasonal dynamics of soil dispersion in the interband space (southern carbonate chernozem)

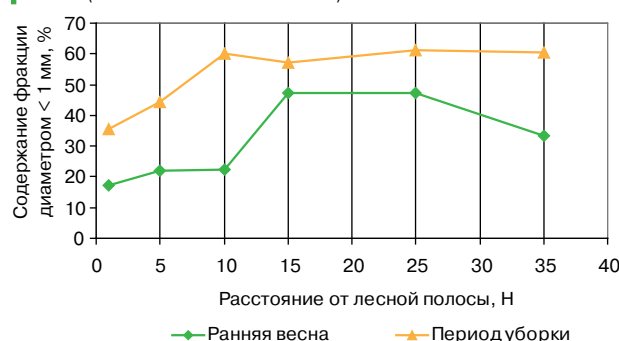


Рис. 2. Распыление поверхности южного карбонатного чернозема при высыхании

Fig. 2. Dispersion of the surface of the southern carbonate chernozem during drying



лось, хотя протяженность зоны влияния несколько сократилась (до 5–7 Н).

На существование двух пиков распыления (в марте-апреле и в период от уборки сельхозкультур до следующей обработки) для открытых черноземов Северного Кавказа указывали в свое время П.С. Трегубов и Г.И. Васильев [14]. Однако это относилось к обрабатываемым почвам и влияние лесных полос ими не учитывалось.

Нужно отметить, что при иссушении почвы распыление южных карбонатных черноземов проявлялось настолько сильно, что обнаруживалось невооруженным взглядом (рис. 2).

Анализ почвенных кернов из пробуренных скважин показал, что если в весенний период нижняя граница распыленного слоя наблюдалась на глубине 10–20 см, то в предуборочный период она опускалась до 30 см.

Известно, что сама фракция диаметром менее 1 мм неоднородна и дефляционная опасность разных ее частей несколько отличается. По одним данным, наиболее сильно подвержены выдуванию почвенные агрегаты диаметром 0,05–0,5 мм [15], по другим — 0,1–0,5 мм [11], хотя в целом это относится к одному диапазону. Частицы диаметром 0,59–0,84 мм перемещаются ветром путем перекачивания, а диаметром 2–100 мкм (менее 0,1 мм — *прим. автора*) — во взвешенном состоянии [16, 17].

Нашими исследованиями было установлено, что в течение года изменяется не только общее количество дефляционно опасных частиц, но и внутренняя структура этой фракции. Более подробный агрегатный анализ позволил выявить ряд важных закономерностей (табл. 1).

Ранней весной, когда почва прошла многократные циклы замораживания — оттаивания, увлаж-

нения — высушивания, она приобретает структуру, обусловленную ее генетическими особенностями. В этот момент дефляционно опасная фракция представлена в основном частицами диаметром 0,5–1,0 мм, которые составляют 57,7–67,7% от ее общей массы. Агрегаты диаметром 0,1–0,5 мм, выдуваемые в первую очередь, занимают 30,5–40,0%, а диаметром менее 0,1 мм — всего 1,8–3,5%.

В дальнейшем наблюдалась дезагрегация частиц диаметром 0,5–1,0 мм, а содержание более мелких фракций возрастало. Высыхание верхнего слоя почвы не только не затормозило этот процесс, но даже активизировало его. В результате к периоду уборки зерновых культур при резком увеличении распыления количество самых крупных в составе дефляционно опасной фракции агрегатов диаметром 0,5–1,0 мм сократилось в 1,7–2,6 раза по сравнению с ранней весной. Содержание более мелких частиц, наоборот, возросло. Микроагрегатов диаметром менее 0,1 мм стало больше в 4,0–11,3 раза, хотя в общей массе они занимали всего 14,0–23,7%. Количество же наиболее сильно выдуваемых частиц диаметром 0,1–0,5 мм увеличилось в 1,3–1,8 раза и достигло 50,4–56,0%.

Из этого следует, что возрастает не только общее количество «пылящей» фракции, но и ее предрасположенность к выдуванию. В результате неустойчивость открытой поверхности южных карбонатных черноземов к разрушению ветром от весны к осени неуклонно увеличивается. При этом надо отметить, что лесные полосы снижают количество дефляционно опасной фракции за счет своего мелиоративного эффекта, но процентное соотношение агрегатов внутри фракции определяется в большей мере генетическими свойствами самой почвы.

Таблица 1. Агрегатный состав фракции диаметром менее 1 мм (чернозем южный карбонатный)

Table 1. Aggregate composition of the fraction with a diameter of less than 1 mm (southern carbonate chernozem)

Расстояние от лесной полосы, Н	Содержание агрегатов (%) * диаметром (мм)		
	0,5–1,0	0,1–0,5	менее 0,1
Ранняя весна			
1	61,24	35,25	3,51
5	57,67	40,03	2,30
10	63,02	34,88	2,10
15	67,70	30,47	1,84
25	63,70	33,17	3,14
35 (контроль — открытое поле)	59,83	37,24	2,93
Период уборки зерновых культур			
1	33,64	52,20	14,16
5	33,58	52,47	13,95
10	25,88	50,39	23,73
15	32,62	53,31	14,07
25	24,50	52,41	23,08
35 (контроль — открытое поле)	28,46	56,04	15,50
$F_{\text{крит.}}$	4,96	4,96	4,96
$F_{\text{факт.}}$	221,32	130,78	58,73

Примечание: * — процент от общего веса фракции диаметром менее 1 мм.

Дисперсионный анализ [18] данных показал существенность различий между весенним и летним периодом как по общему содержанию фракции диаметром менее 1 мм ($F_{\text{крит.}} = 4,96$, $F_{\text{факт.}} = 9,76$, $F_{\text{факт.}} > F_{\text{крит.}}$), так и по отдельным ее частям ($F_{\text{факт.}} = 58,73$ и более, см. таблицу 1).

В отличие от южных карбонатных черноземов, черноземы обыкновенные считаются более устойчивыми к разрушению ветром. Изучение этого типа почв проводилось в межполосных пространствах, но за пределами влияния ветроударных лесных полос, на расстоянии от них 35 м и более (табл. 2).

Действительно, в среднем за годы исследований содержание дефляционно опасной фракции в весенний период составило 18,73%, что в 1,8 раза меньше, чем у чернозема южного карбонатного на таком же расстоянии от лесной полосы (см. таблицу 1). В течение вегетации, даже при отсутствии активного воздействия сельскохозяйственных орудий на почву, также наблюдалась дезагрегация крупных почвенных комочков, как и в случае с черноземом южным. В результате этого к периоду уборки количество «пылящей» фракции увеличилось в 1,5 раза, хотя и не достигло верхнего предела устойчивости.

Однако при рассмотрении внутренней структуры фракции диаметром менее 1 мм наблюдались совершенно другие закономерности. У чернозема южного карбонатного наиболее опасная часть (с диаметром агрегатов 0,1–0,5 мм) в весенний период составляет около одной трети фракции и к уборке увеличивается до половины. У чернозема обыкновенного, напротив, эта часть уже с весны составляет более 55% и к уборке становится еще больше, хоть и ненамного (в 1,09 раза) — количество же самой мелкой, «летающей» части диаметром менее 0,1 мм возрастает в 1,5 раза. То есть в целом фракции диаметром менее 1 мм образуется меньше, но она уже с весны более податлива к дефляции. При высоких скоростях ветра это может привести к весьма интенсивному выдуванию верхнего слоя почвы. Таким образом, считая черноземы обыкновенные ветроустойчивыми почвами, мы несколько недооцениваем опасность их разрушения в период пыльных бурь.

Дефляционно опасную фракцию рассматриваемых почв можно разделить на две части — более тяжелую (диаметром 0,5–1,0 мм), передвигающуюся перекачиванием и волочением, и более мелкую (диаметром 0,1–0,5 и менее 0,1 мм), передвигающуюся сольтацией (скачкообразно) и во взвешенном состоянии (рис. 3).

Исходя из полученных данных, логично предположить, что при высоких скоростях ветра открытая сухая поверхность этих почв может начать дефлировать практически одновременно.

Таблица 2. Сезонная динамика и агрегатный состав фракции диаметром менее 1 мм (чернозем обыкновенный)

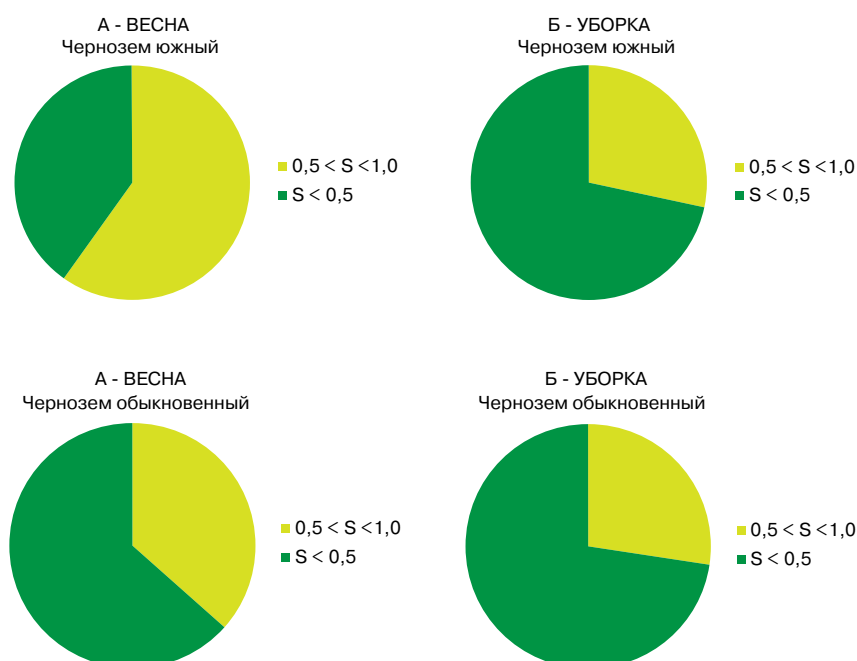
Table 2. Seasonal dynamics and aggregate composition of the fraction with a diameter of less than 1 mm (ordinary chernozem)

Период	Содержание фракции диаметром менее 1 мм, %*	Содержание агрегатов (%)** диаметром (мм)		
		0,5–1,0	0,1–0,5	менее 0,1
Ранняя весна	18,73	36,54	55,10	8,36
Уборка зерновых культур	28,09	27,37	60,05	12,57
$F_{\text{крит.}}$	7,71			
$F_{\text{факт.}}$	7,97			

Примечание: * — процент от массы всего образца почвы;
** — процент от массы фракции диаметром менее 1 мм.

Рис. 3. Сезонная динамика соотношения различных частей (S, %) дефляционно опасной фракции

Fig. 3. Seasonal dynamics of the ratio of different parts (S, %) of the deflationary dangerous fraction



Выявленные закономерности объясняют причину высокой интенсивности разрушения в период пыльных бурь как более податливых черноземов южных карбонатных, так и считающихся устойчивыми черноземов обыкновенных. С учетом этого оба изученных подтипа чернозема требуют применения защитных мер, направленных на снижение скорости ветра в приземном слое воздуха и прерывание «лавиного эффекта», таких как лесные насаждения и почвосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур с оставлением на поверхности экрана из пожнивных остатков.

Выводы

1. Открытая поверхность южных карбонатных черноземов дефляционно опасна в любое время года. Существует два пика распыления — весной и в период уборки зерновых культур, когда содержание фракции диаметром менее 1 мм достигает, соответственно, 33–47 и 59–62%. Распыление чернозема обыкновенного в эти же периоды почти в два раза ниже.

2. Выявлено изменение внутренней структуры дефляционно опасной фракции. Содержание в ней частиц диаметром 0,1–0,5 мм, наиболее интенсивно выдуваемых, в черноземе южном карбонатном в весенний период составляет приблизительно одну треть, а к периоду уборки возрастает до 50–56%. А в черноземе обыкновенном уже с весны таких частиц более 55%, и в дальнейшем их количество возрастает до 60%. В результате к периоду уборки опасность фракции диаметром менее 1 мм становится одинаковой у обоих подтипов черноземов.

3. Лесные полосы способствуют уменьшению распыления почвы в зоне своего эффективного влияния, но динамика внутренней структуры дефляционно опасной

фракции определяется генетическими свойствами самих почв.

4. Выявленные закономерности необходимо учитывать при проектировании и оптимизации комплекса защитных мероприятий на землях, подверженных дефляции.

Благодарности

Часть полевого материала получена Т.В. Волошенко в период работы в ФНЦ агроэкологии РАН (г. Волгоград) в лаборатории агроэкологии и прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов. Автор выражает искреннюю благодарность руководителю лаборатории доктору с.-х. наук Ольге Васильевне Рулевой за помощь в организации и проведении исследований.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. Волгоград: *ФНЦ агроэкологии РАН*. 2017. 334 с. [Sazhin A.N., Kulik K.N., Vasiliev Yu.I. Weather and climate of the Volgograd region. 2nd Ed., red. and add. Volgograd: *FNC agroekologii RAN*. 2017. 334 p. (in Russ.)]
2. Жученко А.А. (ред.), Трухачев В.И. (ред.) Системы земледелия Ставрополя: монография. Ставрополь: *АГРУС*. 2011. 844 с. [Zhuchenko A.A. (ed.), Trukhachev V.I. (ed.). Systems of agriculture in Stavropol: a monograph. Stavropol: *AGRUS*. 2011. 844 p. (in Russ.)]
3. Васильев Ю.И. Противодефляционная устойчивость почв Северного Кавказа. Волгоград: *ВНИАЛМИ*. 1997. 188 с. [Vasiliev Yu.I. Anti-deflationary stability of soils of the North Caucasus. Volgograd: *VNIALMI*. 1997. 188 p. (in Russ.)]
4. Долгилевич М. И. Пыльные бури и агролесомелиоративные мероприятия. М.: *Колос*. 1978. 159 с. [Dolgilevich M.I. Dust storms and agroforestry measures. M.: *Kolos*. 1978. 159 p. (in Russ.)]
5. Кулик К.Н., Дубенок Н.Н. Пыльные бури на Нижней Волге весной 2015 года. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2016; 1: 4–7. [Kulik K.N., Dubenok N.N. Dust storms on the Lower Volga in the spring of 2015. *Vestnik Rossijskoj sel'skhozajstvennoj nauki*. 2016; 1: 4–7. (in Russ.)]
6. Рулев А.С., Беляков А.М., Сарычев А.Н. Исследование проявления дефляции почв в условиях Волгоградской области. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2016; 2 (42): 101–107. [Rulev A.S., Belyakov A.M., Sarychev A.N. Investigation of the manifestation of soil deflation in the conditions of the Volgograd region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2016; 2 (42): 101–107. (in Russ.)]
7. Дриджер В.К. О методике исследований технологии No-till. *Достижения науки и техники в АПК*. 2016; Т.30(4): 30–32. [Dridiger V.K. About the methodology of research of the No-till technology. *Dostizheniya nauki i tekhniki v APK*. 2016; Vol. 30(4): 30–32. (in Russ.)]
8. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: *Агропромиздат*. 1986. 416 с. [Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Methods of studying the physical properties of soils. Moscow: *Agropromizdat*. 1986. 416 p. (in Russ.)]
9. Долгилевич М.И., Васильев Ю.И., Сажин А.Н. и др. Методические указания по размещению защитных лесных полос в районах с активной ветровой эрозией. М.: *ВАСХНИЛ*. 1984. 59 с. [Dolgilevich M.I., Vasiliev Yu.I., Sazhin A.N., etc. Methodological guidelines for the placement of protective forest strips in areas with active wind erosion. Moscow: *VASHNIL*. 1984. 59 p. (in Russ.)]
10. Бухонов А.В., Худяков О.И., Борисов А.В. Изменения структурно-агрегатного состояния почв Нижнего Поволжья за последние 3500 лет в связи с динамикой климата. *Почвоведение*. 2018;

6: 710–719. [Bukhonov A.V., Khudyakov O.I., Borisov A.V. Changes in the structural and aggregate state of the soils of the Lower Volga region over the past 3500 years in connection with climate dynamics. *Pochvovedenie*. 2018; 6: 710–719. (in Russ.)]

11. Васильев Ю.И., Сажин А.Н. Противодефляционная устойчивость почв в зависимости от их влажности. Сб. науч. тр.: Агролесоландшафты: проблемы, свойства, управление и оценка. Вып. 1(106). Волгоград: *ВНИАЛМИ*. 1995. С. 82–94. [Vasiliev Yu. I., Sazhin A. N. Anti-deflationary stability of soils depending on their humidity. In: *Agroforestry landscapes: problems, properties, management and assessment: problems, properties, management and assessment*. Issue 1(106). Volgograd: *VNIALMI*. 1995. pp. 82–94. (in Russ.)]

12. Васильев Ю.И., Сергеева И.С. Влияние температурных характеристик климата и их динамики на структуру различных по типу и разнородности почв. Роль и место агролесомелиорации в современном обществе: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию ВНИАЛМИ, г. Волгоград, 10–13 октября 2006 г. Волгоград: *ВНИАЛМИ*. 2007. С. 53–61. [Vasiliev Yu.I., Sergeeva I.S. Influence of temperature characteristics of climate and their dynamics on the structure of soils of different types and varieties. In: *The role and place of agroforestry in modern society: Materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 75th anniversary of VNIALMI*, Volgograd, October 10–13, 2006. Volgograd: *VNIALMI*. 2007. S. 53–61. (in Russ.)]

13. Кулик К.Н. (ред.), Иванов А. Л. (ред.) Агролесомелиорация, изд. 5-е, перераб. и доп. Волгоград: *ВНИАЛМИ*. 2006. 746 с. [Kulik K.N. (ed.), Ivanov A. L. (ed.) *Agroforestry*, ed. 5th, rev. and add. Volgograd: *VNIALMI*. 2006. 746 p. (in Russ.)]

14. Трегубов П.С., Васильев Г.И. Некоторые особенности развития процессов ветровой эрозии на Северном Кавказе. В кн.: Эрозия почв озера Байкал и меры борьбы с ней. Улан-Удэ. 1977. С. 30–35. [Tregubov P.S., Vasiliev G.I. Some features of the development of wind erosion processes in the North Caucasus. In: *Soil erosion of Lake Baikal and measures to combat it*. Ulan-Ude. 1977; 30–35. (in Russ.)]

15. Chepil W.S. Relation of wind erosion to the water stable and dry clod structure of soil. *Soil Sci.* 1943; V. 55(4): 275–278.

16. Козырева Л.В., Данилова Т.Н., Ефимов А.Е. Рекомендации по выбору противоэрозионных агролесомелиоративных мероприятий. СПб. 2009. 151 с. [Kozyreva L.V., Danilova T.N., Efimov A.E. Recommendations for the selection of anti-erosion agromeliorative measures. SPb. 2009. 151 p. (in Russ.)]

17. Gillette D.A. Wind erosion. *Soil Conservation: An Assessment of the National Resources Inventory*. 1986; v. 2: 129–155.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. 2011. 392 с. [Dospikhov B.A. Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results). Moscow. 2011. 392 p. (in Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Волошенкова Татьяна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией оценки экологического состояния агроценозов
Дриджер Виктор Корнеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления
Епифанова Раиса Филипповна, ведущий научный сотрудник лаборатории оценки экологического состояния агроценозов
Калашникова Анастасия Александровна, младший научный сотрудник лаборатории оценки экологического состояния агроценозов
Оганджян Артур Артурович, научный сотрудник лаборатории оценки экологического состояния агроценозов

ABOUT THE AUTHORS:

Voloshenkova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Head of the Laboratory for Assessment of the Ecological State of Agroecosystems
Dridiger Viktor Korneevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Scientific Direction
Epifanova Raisa Filippovna, Leading Researcher at the Laboratory for Assessment of the Ecological State of Agroecosystems
Kalashnikova Anastasia Aleksandrovna, Junior Researcher at the Laboratory for Assessment of the Ecological State of Agroecosystems
Ogandzhanyan Artur Arturovich, Researcher at the Laboratory for Assessment of the Ecological State of Agroecosystems

УДК 631.52:633.511:581.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-109-113>

Краткий обзор/Brief review

Садиков А.Т.

Институт земледелия Таджикской Академии
сельскохозяйственных наук, 735022, Республика
Таджикистан, Гиссарский район, пос. Шарора,
ул. Дусти
E-mail: ziroatkor@mail.ru

Ключевые слова: средневолокнистый
хлопчатник, генотипы, селекция, фотосинтез,
тест-признаки, вегетационный период, коли-
чество коробочек, масса сырца коробочки,
урожайность

Для цитирования: Садиков А.Т. Продуктив-
ность генотипов средневолокнистого хлопчат-
ника, отобранных по тест-признакам в соче-
тании с классическими методами селекции.
Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 109–113.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-109-113>**Конфликт интересов отсутствует****Asliddin T. Sadikov**

Institute of Agriculture of Tajik Academy of
Agricultural Sciences, 735022, Republic of
Tajikistan, Hissar region, v. Sharora, Dusti st.
E-mail: ziroatkor@mail.ru

Key words: medium-fiber cotton, genotypes,
breeding, photosynthesis, test characteristics,
vegetation period, number of boxes, mass of raw
boxes, yield

For citation: Sadikov A.T. Productivity of
medium-fiber cotton genotypes selected
according to test characteristics in combination
with classical breeding methods. Agrarian
Science. 2021; 354 (11–12): 109–113. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-109-113>**There is no conflict of interests**

Продуктивность генотипов средневолокнистого хлопчатника, отобранных по тест-признакам в сочетании с классическими методами селекции

РЕЗЮМЕ

Важнейшим фактором интенсификации и подъема производства отрасли хлопководства в Таджикистане является селекция новых сортов, характеризующихся высоким урожаем и его качеством. Увеличение производства отрасли хлопководства происходит не за счет расширения посевных площадей, поскольку в горной стране эта возможность весьма ограничена, а путем выведения новых сортов хлопчатника и распространения их в производстве. Использование фотосинтетических тест-признаков в селекции способствует процессу создания новых сортов, отвечающих запросам сельскохозяйственного производства и текстильной промышленности, т.е. сортов, обладающих комплексом хозяйственно-полезных признаков — скороспелостью, высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням и вредителям, оптимальными адаптивными свойствами, характеризующихся высоким выходом волокна и его технологическим качеством. Методами гибридизации и отбором по потомству на основе фотосинтетических тест-признаков из отечественных и зарубежных сортообразцов было создано 28 интрогрессивных генотипов, характеризующихся комплексом хозяйственно полезных признаков. Установлено, что из 28 изученных нами генотипов средневолокнистого хлопчатника по основным показателям продуктивности — количеству полноценных коробочек на растении, массе хлопка-сырца одной коробочки и урожайности — выделились 6 генотипов. Число коробочек на одном растении у самых урожайных составило 12–15 штук, масса сырца одной коробочки — до 6,6 г, а урожай хлоп-ка-сырца — от 71,5 до 93,0 г/растение, что значительно выше стандартного сорта Хисор.

Productivity of medium-fiber cotton genotypes selected according to test characteristics in combination with classical breeding methods

ABSTRACT

The most important factor in the intensification and rise of the production of the cotton industry in Tajikistan is the selection of new varieties characterized by high yield and its quality. The increase in the production of the cotton industry can be achieved not by expansion of acreage, since this possibility is very limited in a mountainous country, but by breeding new varieties of cotton and spreading them into production. The use of photosynthetic test characteristics in breeding contributes to the process of creating new varieties that meet the demand of agricultural production and the textile industry, i.e. varieties with a complex of economically useful features — precocity, high productivity, resistance to diseases and pests, optimal adaptive properties, characterized by high fiber yield and its technological quality. By methods of hybridization and selection by offspring on the basis of photosynthetic test characteristics from domestic and foreign variety samples, 28 introgressive genotypes were created that are characterized by complex of economically useful traits. It was found that out of the 28 genotypes of medium-fiber cotton studied by us, according to the main indicators of productivity — the number of full-fledged boxes per plant, the mass of raw cotton of one box and the yield — 6 genotypes were notable. The number of boxes per plant in the most productive was 12–15 pieces, the mass of raw cotton of one box is up to 6.6 g, and the yield of raw cotton is from 71.5 to 93.0 g/plant, which is significantly higher than in the standard Hisor variety.

Поступила: 29 октября
После доработки: 31 октября
Принята к публикации: 10 ноября

Received: 29 October
Revised: 31 October
Accepted: 10 November

Введение

Величина и качество урожая сельскохозяйственных культур во многом зависят от интенсивности и эффективности фотосинтеза, который является одним из важнейших факторов биологической и хозяйственной продуктивности растений.

На основании ряда работ [1, 2, 3, 4, 5, 6] характер фотосинтетической деятельности растений в посевах является основным фактором, определяющим формирование урожая культивируемых растений. Поэтому размеры ассимилирующей поверхности и интенсивность ассимиляции в значительной мере обуславливают величину урожая [7].

Благодаря обстоятельным работам [8, 9] и другим установлено, что ведущая роль в урожае принадлежит продуктивности фотосинтеза.

Основной задачей растениеводства является создание системы наилучшего использования фотосинтетической деятельности растений в посевах для формирования высоких урожаев [10].

Как отмечает один из выдающихся селекционеров прошлого столетия [11], до сих пор в селекции при выведении новых сортов сельскохозяйственных растений не разработаны достаточно простые, доступные для селекционной практики фотосинтетические экспресс-методы и тесты для отбора генотипов по признакам фотосинтеза и продуктивности; в своих исследованиях он четко отмечает значительность этого направления.

В процессе селекционных исследований по созданию нового сорта селекционерам необходимы методы и приемы, дающие возможность отбора растений с наследуемой значительной продуктивностью [12, 13].

При работе над созданием нового сорта раньше селекционеры концентрировались на экстенсивных морфологических признаках фотосинтетического аппарата — окраске, форме и количестве листьев, геометрии их расположения в пространстве [14].

В дальнейшем селекционном процессе при отборе и создании высокоурожайных генотипов интенсивного типа использовались физиолого-биохимические показатели фотосинтеза.

По данным [15] для оценки интенсивности фотосинтетического аппарата растений с целью отбора и получения новых сортов хлопчатника, отличающихся высокоурожайностью с хорошим качеством, могут служить следующие индексы: семядольные листья, количество листьев на растении, длина, ширина и площадь листа, общая листовая поверхность и др.

Названные фотосинтетические тест-признаки у хлопчатника имеют широкую фенотипическую изменчивость и характеризуются достаточно высоким уровнем наследуемости, достоверно и положительно коррелируют с компонентами хозяйственного урожая и качеством продукции [16, 17]. Следовательно, они пригодны к использованию в селекции и по ним можно проводить эффективный отбор лучших генотипов на высокую продуктивность. Ниже приводим схему отбора по фотосинтетическим тест-признакам. На создание нового сорта хлопчатника по обычной схеме затрачивается 10–12 лет. Сроки сокращаются на 2–3 года, если в первый год из коллекционного питомника по генетико-физиологическому паспорту исходных форм в качестве материнского родителя отбирают генотипы, выделяющиеся физиологическими показателями, продуктивностью и технологическими качествами волокна (тонина, штапельная и разрывная длина), наследуемыми по материнской линии [18].

При получении гибридов из популяции первого поколения (F_1), характеризующихся доминирующими признаками, проводится отбор материалов второго поколения (F_2) по показателям фотосинтеза, хозяйственно-полезных признаков, а также устойчивости к болезням и вредителям.

На третий год в результате индивидуального отбора по потомству гибридов второго поколения (F_2) получают гибриды третьего поколения (F_3), отличающиеся высокой эффективностью фотосинтеза, продуктивностью, и отправляют их в селекционные питомники.

Тщательно изучая фотосинтетические и показатели продуктивности выделенных генотипов (линий), на четвертом году исследований проводят анализ технологических свойств волокна. Генотипы (линии), отличающиеся сочетанием генетико-физиологических показателей и высоким урожаем хорошего качества, направляют на станционное и конкурсное сортоиспытание. По их итогам выносят решение о предоставлении нового сорта в Госкомиссию по сортоиспытанию и охране сорта.

Сочетание традиционных методов селекции с использованием генетико-физиологической системы позволяет создавать высокопродуктивные сорта и гибриды средневолокнистого хлопчатника, выделять из различных популяций и гибридных комбинаций перспективные линии, превосходящие по урожайности и качеству волокна стандартные сорта. Их важнейшие особенности — это высокая фотосинтетическая продуктивность, эффективное направление ассимилянтов на формирование плодовых органов, повышенная устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам внешней среды [19, 20].

Материал и методы

Объектами исследований служили 28 интрогрессивных генотипов средневолокнистого хлопчатника, полученных путем скрещивания и отбора по потомству. В качестве стандарта был использован районированный сорт Хисор. Полевые эксперименты, лабораторные исследования проводились по рабочей программе ВНИИССХ им. Г.С. Зайцева [21]. Семена высевали в оптимальные сроки по схеме 60x20x1. Повторность опыта трехкратная. Математическая обработка полученных экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа по [22]. На опыте использована следующая агротехника: 4 междурядных культивации, 3 мотыжены, 1 прополка сорняков и 4 полива. Первый полив задержан и проведен 2 июля. Дали 2 подкормки, в 1-ю — 200 кг/га мочевины, во 2-ю — 200 кг/га селитры, всего дано 160 кг/га действующего вещества азота. Были проведены учеты и наблюдения: 50%-ных всходов, цветения, созревания и сбора урожая.

Результаты

По результатам проведенных нами учетов в среднем за 2018–2019 годы исследований вегетационный период до фазы 50%-ного созревания у отобранных на основе фотосинтетических тест-признаков генотипов варьировал от 117 до 127 дней. У 16 наиболее скороспелых комбинаций (57,1% от всех изученных) число дней от всходов до 50%-ного созревания составило 117–123 дня. По сравнению со стандартным сортом Хисор (132 дня) генотипы отклонились на 9–15 дней (табл. 1).

Количество полноценных коробочек изменялось в диапазоне 8–15 шт./растение, а у стандартного сорта Хисор этот показатель составлялся 6 шт./растение.

Таблица 1. Хозяйственно-ценные признаки генотипов средневолокнистого хлопчатника, отобранных по фотосинтетическим тест-признакам (среднее за 2018–2019 гг.)

Table 1. Economically valuable traits of medium-fiber cotton genotypes selected by photosynthetic test characteristics (average for 2018–2019)

Генотипы хлопчатника	Число дней от посева до 50%-ного созревания	Количество коробочек, шт./растение	Масса хлопка-сырца одной коробочки, г	Общий урожай хлопка-сырца	
				г/растение	ц/га при густоте стояния растений 83 тыс./га
АС-4 х Сорбон	124	10	6,0	60,0±2,5	49,8
АС-4 х Зироаткор-64	122	13	6,0	78,0±3,1	64,7
АС-4 х Дусти-ИЗ	123	10	6,5	65,0±2,3	53,9
АС-4 х Дехкон	120	11	6,2	68,2±3,4	56,6
ALC-86/6 х Сорбон	124	12	6,0	72,0±4,2	59,7
ALC-86/6 х Зироаткор-64	124	8	6,0	48,0±2,4	39,8
ALC-86/6 х Дусти-ИЗ	121	10	5,4	54,0±4,3	44,8
ALC-86/6 х Дехкон	118	15	6,2	93,0±4,2	77,1
Cocer-4104 х Сорбон	120	11	6,0	66,0±3,0	54,7
Cocer-4104 х Зироаткор-64	124	10	6,5	65,0±4,2	53,9
Cocer-4104 х Дусти-ИЗ	124	8	6,0	48,0±2,3	39,8
Cocer-4104 х Дехкон	127	8	6,6	52,8±2,4	43,8
NAD-53 х Сорбон	124	10	6,1	61,0±4,2	50,6
NAD-53 х Зироаткор-64	122	11	6,5	71,5±2,4	59,3
NAD-53 х Дусти-ИЗ	123	12	5,8	69,6±3,2	57,7
NAD-53 х Дехкон	117	14	6,0	84,0±2,2	69,7
DP-4025 х Сорбон	121	8	6,0	48,0±3,1	39,8
DP-4025 х Зироаткор-64	122	15	6,0	90,0±2,2	74,7
DP-4025 х Дусти-ИЗ	122	10	6,2	62,0±3,4	51,4
DP-4025 х Дехкон	124	10	5,6	56,0±3,1	46,4
NAK-99/1 х Сорбон	121	9	6,4	58,5±3,2	48,5
NAK-99/1 х Зироаткор-64	126	10	6,4	64,0±4,2	53,1
NAK-99/1 х Дусти-ИЗ	124	10	6,0	60,0±4,0	49,8
NAK-99/1 х Дехкон	126	10	5,2	52,0±1,2	43,1
Nazilli-84-S х Сорбон	124	9	6,6	59,4±5,3	49,3
Nazilli-84-S х Зироаткор-64	123	10	6,0	60,0±1,7	49,8
Nazilli-84-S х Дусти-ИЗ	127	11	6,0	66,0±5,2	54,7
Nazilli-84-S х Дехкон	122	10	6,5	65,0±2,3	53,9
Хисор (стандарт)	131	6	5,1	30,6±3,7	25,3

Большее число их — 11–15 шт./растение — отмечено у 10 комбинаций.

Из числа изученных генотипов существенным количеством сформировавшихся полноценных коробочек отличались следующие комбинации: ALC-86/6 х Дехкон (15 шт./растение), DP-4025 х Зироаткор-64 (15 шт./растение), NAD-53 х Дехкон (14 шт./растение), АС-4 х Зироаткор-64 (13 шт./растение), ALC-86/6 х Сорбон (12 шт./растение) и NAD-53 х Дусти-ИЗ (12 шт./растение), которые на 6–9 шт./растение превосходили стандартный сорт Хисор.

Диапазон изменчивости признака массы хлопка-сырца одной коробочки за годы исследований в среднем по генотипам хлопчатника — от 5,2 до 6,6 г. Этот показатель у стандартного сорта Хисор составлял 5,1 г. При этом преимущественное большинство — 23 комбинации — отличались значительными величинами —

6,0–6,6 г. Максимальную массу хлопка-сырца одной коробочки имели генотипы: Cocer-4104 х Дехкон (6,6 г), Nazilli-84-S х Сорбон (6,6 г), АС-4 х Дусти-ИЗ (6,5 г), Cocer-4104 х Зироаткор-64 (6,5 г), NAD-53 х Зироаткор-64 (6,5 г), Nazilli-84-S х Дехкон (6,5 г). Выявлено значительное превосходство этих генотипов относительно стандартного сорта Хисор, достигающее 1,5 г.

У изученных нами генотипов хлопчатника урожай хлопка-сырца за годы исследований в среднем варьировал в широком диапазоне — от 48,0±2,4 до 93,0±4,2 г/растение, или в пересчете на гектар — 39,8–77,1 ц при густоте стояния растений 83 тыс./га. У стандартного сорта Хисор этот показатель составляет 30,6±3,7 г/растение, или 25,3 ц/га. Особенно низкой урожайностью отличались генотипы ALC-86/6 х Зироаткор-64 (48,0±2,4 г/растение), Cocer-4104 х Дусти-ИЗ (48,0±2,3 г/растение), DP-4025 х Сорбон (48,0±3,1 г/растение), NAK-

99/1 x Дехкон ($52,0 \pm 1,2$ г/растение), Сосер-4104 x Дехкон ($52,8 \pm 2,4$ г/растение) и ALC-86/6 x Дусти-ИЗ ($54,0 \pm 4,3$ г/растение).

По данным наших наблюдений, из основных компонентов продуктивности большинство (19 комбинации) имели самые высокие урожаи хлопка-сырца — $60,0 \pm 2,5$ – $93,0 \pm 4,2$ г/растение, или $49,0$ – $77,1$ ц/га. Из них максимальной урожайностью выделились ALC-86/6 x Дехкон ($93,0 \pm 4,2$ г/растение), DP-4025 x Зироаткор-64 ($90,0 \pm 2,2$ г/растение), NAD-53 x Дехкон ($84,0 \pm 2,2$ г/растение), AC-4 x Зироаткор-64 ($78,0 \pm 3,1$ г/растение), ALC-86/6 x Сорбон ($72,0 \pm 4,2$ г/растение) и NAD-53 x Зироаткор-64 ($71,5 \pm 2,4$ г/растение), что значительно выше стандартного сорта Хисор — на $40,9$ – $62,4$ г/растение.

Результаты проведенного корреляционного регрессионного анализа полученных экспериментальных данных показали, что существует положительная корреляция между фотосинтетическими тест-признаками и величиной хозяйственно-ценных признаков генотипов средневолнолистного хлопчатника. Кроме того, наблюдается положительная корреляционная связь между продолжительностью вегетационного периода и уровнем урожая хлопка-сырца со значительным коэффициентом (0,887), см. рисунок 1.

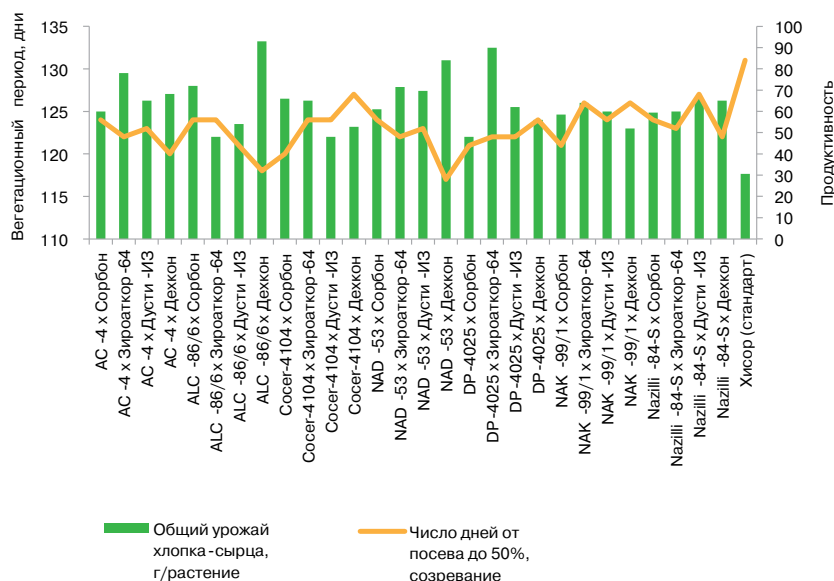
Заключение

Следовательно, по величине хозяйственного урожая можно заключить, что генотипы, характеризующиеся высокими показателями фотосинтетических тест-признаков в хозяйственном отношении являются наиболее продуктивными.

Количество полноценных коробочек у самых урожайных генотипов средневолнолистного хлопчатника в годы исследований составило 11–15 шт./растение. Масса хлопка-сырца одной коробочки у большинства же (23

Рис. 1. Корреляционный анализ между вегетационным периодом и величиной хозяйственного урожая генотипов средневолнолистного хлопчатника, отобранных по фотосинтетическим тест-признакам (среднее за 2018–2019 гг.)

Fig. 1. Correlation analysis between the growing season and the value of the economic yield of medium-fiber cotton genotypes selected by photosynthetic test characteristics (average for 2018–2019)



генотипа) варьировала от 6,0 до 6,6 г. При этом урожай хлопка-сырца самых высокоурожайных генотипов был довольно высокий — от $60,0 \pm 2,5$ до $93,0 \pm 4,2$ г/растение, или $49,0$ – $77,1$ ц/га. Продолжительность периода от посева до 50%-ного созревания у самых скороспелых генотипов составляет 117–123 дня, что на 9–15 дней раньше, чем у стандартного сорта Хисор (132 дня).

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность и признательность доктору биологических наук, профессору, академику РАН Драгавцеву В.А., доктору сельскохозяйственных наук, профессору, члену-корреспонденту Таджикской академии сельскохозяйственных наук Саидову С.Т. за помощь и поддержку в выполнении работы; всему коллективу отдела селекции и технологии средневолнолистного хлопчатника Института земледелия ТАСХН за содействие в проведении научно-исследовательской работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Григорьев С.В. Результаты селекции хлопчатника на качество волокна и продуктивность в условиях минимализации оросительных норм юга РФ / С.В. Григорьев, К.В. Илларионова // Труды Кубанского государственного аграрного университета, выпуск 3(54), 2015. – С. – 120–123.
- CottonYearbook. - 2014. – V. 34. - № 6. – P. 33–42.
- Беспалова Л.А. Современное состояние и пути повышения конкурентоспособности отечественной селекции и семеноводства / Л.А. Беспалова, А.И. Трубилин, В.А. Драгавцев, Н.М. Макрушин, О.А. Клиценко, А.В. Корниенко, А.М. Малько, В.С. Волощенко, Т.Б. Ажгалиев, В.А. Бейня // Труды Кубанского государственного аграрного университета, выпуск 3(54), 2015. – С. – 92–102.
- Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев // XV Тимирязевские чтения. – Изд-во. АН СССР. М., 1956. – С. 48.
- Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения продуктивности растений // Проблемы фотосинтеза, М., Изд-во АН СССР, 1959. – С. 421–433.

- Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах // Методы и задачи учета в связи с формированием урожаев. М. 1961. – с. 133.
- Абдуллаев Х.А., Каримов ХХ., Гиясидинов Б.Б., Солиева Б.А., Миракилов Х.М., Саиднабиев М.М. Дневная и сезонная динамика интенсивности фотосинтеза и урожайность сортов тонковолокнистого хлопчатника различной сортосмены // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук. - 2010. - №3 (172). - С.8–17.
- Иванов Л.А. Фотосинтез и урожай // Сборник работ по физиологии растений, посвященный памяти К.А. Тимирязева / М.-Л.: изд-во АН СССР, 1941. С. 29–42.
- Оканенко А.С. Фотосинтез и урожай. Киев. Изд-во АН УССР. 1954. – 68 с.
- Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез). М.: АН СССР. 1955. – 287 с.
- Мазлумов А.А. Селекция сахарной свеклы // Успехи советской селекции. – М.: Знание, 1967. – С. 35–48.
- Саидов С.Т. Селекция хлопчатника по фотосинтетическим тест-признакам в сочетании с традиционными методами отбора: дис. ... докт. с.-х. наук. - Душанбе, 2004. – С. 320.

13. Драгавцев В.А. Инновационные технологии селекции растений на повышение продуктивности и урожая / В.А. Драгавцев, В.П. Якушев // Труды Кубанского государственного аграрного университета, выпуск 3(54), 2015. - С. 130–137.
14. Austin R.B., Jones H.G. The physiology of wheat // In: Plan Breeding Institute, Ann. Reprint Cambridge, UK, 2005. - P. 20–37.
15. Абдуллаев Х.А., Каримов Х.Х. Индексы фотосинтеза в селекции хлопчатника. - Душанбе: Дониш, 2001. - С. 207.
16. Абдуллаев Х.А., Каримов Х.Х., Бурнашев Ш.Т., Бободжанова М.Д., Исмаилов А.С. Физиологические аспекты селекции хлопчатника // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. Наук. - 1998. - №2 (138). - С. 28–34.
17. Абдуллаев Х.А., Саидов С.Т., Гиясидинов Б.Б., Каримов Х.Х. Применение фотосинтетических тестов в селекции новых сортов хлопчатника // Вклад физиологии, генетики, селекции и биотехнологии растений в решение проблем сельского хо-

зяйства Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2006. - С. 4–20.

18. Абдуллаев Х.А., Каримов Х.Х., Гиясидинов Б.Б., Мирakilov Х.М., Солиева Б.А., Каспарова И.С. CO₂ – газообмен листьев у сортов тонковолокнистого хлопчатника, происходящих из разных эколого-географических зон хлопководства мира // Доклады АН РТ. - 2011. - Т. 54. - №7. - С. 568–574.
19. Джабаров Х., Саидов С.Т. Генетические основы мутационной селекции хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) Учебное пособие. - Душанбе. Изд. ТАУ, 2001. - 78 с.
20. Саидов С.Т., Абдуллаев Х.А. Методы селекции растений (учебное пособие). Душанбе, ТАУ. 2002. - 136 с.
21. Зайцев Г.С. Методические указания селекционера по хлопчатнику. - Ташкент, 1980. - 24 с.
22. Доспехов Б. А. Методы полевого опыта. - М.: Колос, 1985. - 334 с.

REFERENCES

1. Grigoriev S.V. Results of cotton breeding on fiber quality and productivity in conditions of minimization of irrigation norms in the south of the Russian Federation / S.V. Grigoriev, K.V. Illarionova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University, issue 3(54), 2015. - p. 120–123. (in Russ.)
2. CottonYearbook. - 2014. - V. 34. - No. 6. - P. 33–42. (in English)
3. Bepalova L. A. Modern state and ways of improvement of the competitiveness of domestic breeding and seed production / L. A. Bepalova, A. I. Trubilin, V. A. Dragavtsev, N.M. Makrushin, O.A. Klisenko, V.A. Kornienko, A.M. Fry, S.V. Voloshchenko, T.B. Azhgaliev, V.A. Beynya // Proceedings of the Kuban State Agrarian University, issue 3(54), 2015. - pp. 92–102. (in Russ.)
4. Nichiporovich A.A. Photosynthesis and the theory of obtaining high yields // XV Timiryazev readings. - Publishing house. USSR ACADEMY OF SCIENCES. M., 1956. - P. 48. (in Russ.)
5. Nichiporovich A. A. Photosynthesis and increasing the productivity of plants // Problems of photosynthesis, M., Izd-vo an SSSR, 1959. - P. 421–433. (in Russ.)
6. Nichiporovich A. A., Stroganova, L. E., Chmura S. N. Photosynthetic activity of plants in crops of Methods and problems of accounting in connection with the formation of yields. Moscow, 1961. - p. 133. (in Russ.)
7. Abdullayev H. A., Karimov XX., Residing B. B., solieva B. A., Mirakilov H. M., M. M. Saidaliev Daily and seasonal dynamics of the intensity of photosynthesis and yield of the varieties of the fine-fibered cotton different cartoony, Izv. RT. Ed. biol. and medical sciences. - 2010. - №3 (172). - P. 8–17. (in Russ.)
8. Ivanov L. A. Photosynthesis and crop // a Collection of papers on plant physiology, dedicated to the memory of K. A. Timiryazev / M.-L.: Izd-vo an SSSR, 1941. P. 29–42. (in Russ.)
9. Okanenko A. C. Photosynthesis and yield. Kiev. Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 1954. - 68 p. (in Russ.)
10. Nichiporovich A.A. Light and carbon nutrition of plants (photosynthesis). Moscow: USSR Academy of Sciences. 1955. - 287 p. (in Russ.)
11. Mazlumov A.A. Selection of sugar beet // Successes of

Soviet breeding. - M.: Znanie, 1967. - pp. 35–48. (in Russ.)

12. Saidov S.T. Selection of cotton by photosynthetic test characteristics in combination with traditional selection methods: dis. ... doctor of Agricultural Sciences. - Dushanbe, 2004. - P. 320. (in Russ.)
13. Dragavtsev V. A. Innovative technologies of plant breeding for improved productivity and crop / V. A. Dragavtsev, V. P. Yakushev // Proceedings of the Kuban state agrarian University, vol. 3(54), 2015. - S. - 130–137. (in Russ.)
14. Austin R. B., Jones N. G. The physiology of wheat // In: Plan Breeding Institute, Ann. Reprint Cambridge, UK, 2005. - p. 20–37. (in English)
15. Abdullaev H.A., Karimov H.H. Indices of photosynthesis in cotton breeding. - Dushanbe: Donish, 2001. - p. 207. (in Russ.)
16. Abdullaev H.A., Karimov H.H., Burnashev Sh.T., Bobodzhanova M.D., Ismailov A.S. Physiological aspects of cotton breeding // Izv. AN RT. Ed. biol. and honey. Sciences. - 1998. - №2 (138). - Pp. 28–34. (in Russ.)
17. Abdullaev H.A., Saidov S.T., Giasidinov B.B., Karimov X.H. Application of photosynthetic tests in the breeding of new varieties of cotton // Contribution of plant physiology, genetics, breeding and biotechnology to solving the problems of agriculture in Tajikistan. - Dushanbe: Donish, 2006. - P. 4–20. (in Russ.)
18. Abdullayev H. A., Karimov H. H., Residing B. B., Mirakilov H. M., solieva B. A., I. S. Kasparov CO₂ gas exchange of the leaves of varieties of the fine-fibered cotton, originating from different ecological and geographical zones of the world chopasani // Reports of the Academy of Sciences of Tatarstan. - 2011. - V. 54. - No. 7. - P. 568–574. (in Russ.)
19. Dzhabarov X., Saidov S. T. Genetic basis of mutation breeding of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) manual. - Dushanbe. TAU Publishing House, 2001. - 78 p. (in Russ.)
20. Saidov S.T., Abdullaev H.A. Methods of plant breeding (textbook). Dushanbe, TAU. 2002. - 136 p. (in Russ.)
21. Zaitsev G.S. Methodological guidelines of the cotton breeding center. - Tashkent, 1980. - 24 p. (in Russ.)
22. Dospekhov B. A. Methods of field experience. - M.: Kolos, 1985. - 334 p. (in Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Садиков Аслиддин Тождинович, аспирант, старший научный сотрудник отдела селекции и технологии средневолокнистого хлопчатника

ABOUT THE AUTHORS:

Sadikov Asliddin Tozhidinovich, post-graduate student, Senior Researcher at the Department of Selection and Technology of Medium-fiber Cotton

ОРГАНИКА – ПРОДУКЦИЯ БУДУЩЕГО

Ведущие эксперты обсудили насущные проблемы и перспективы развития российского сектора органики в ходе сессии «Производство органической продукции: ответы на самые важные вопросы», состоявшейся в рамках международного форума «Всемирный день качества – 2021». Мероприятие прошло на площадке Московского государственного университета пищевых производств (МГУПП) 11 ноября и стало одним из ключевых событий отрасли.



Глава Комитета СФ РФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию А.П. Майоров от лица Совета Федерации и профильного комитета поздравил участников форума с Всемирным днем качества, учрежденным при поддержке ООН в 1989 году по инициативе Европейской организации качества и традиционно отмечаемом в ноябре. По мнению сенатора, символично, что темой специальной сессии выбрана именно органика, производство органической продукции (а не какого-либо другого вида сельхозпродукции), поскольку за ней — будущее нашей сельхозпродукции. Органика — продукция будущего, это не только здоровое питание, но и забота об окружающей среде, отметил он.

«Сегодня, когда экологическая повестка в нашей стране, как и во всем мире, выходит на передний план, ни одно достижение в органике не должно остаться незамеченным. Все стремления отечественных аграриев обеспечить население страны безопасным, здоровым продовольствием, не нанося при этом ощутимый вред экологии, должны быть признаны и отмечены государством. И мы всячески будем это поддерживать», — сказал А.П. Майоров.

Парламентарий напомнил, что в Российской Федерации уже почти два года, с 01.01.2020, действует Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции», регулирующий правоотношения по производству и обращению российской органики. Он отметил, что в рамках осуществления парламентского контроля Совет Федерации проводит мониторинг практики его правоприменения.

«Сегодня Россия — новичок на мировом рынке органической продукции, — сказал сенатор. — Развитие такого рынка невозможно без продвижения органических методов ведения сельского хозяйства и без про-

свещения потребителя, который создает внутренний спрос. Отрадно, что такой спрос существует не только в Москве и Санкт-Петербурге. Органика идет в регионы страны. За последние несколько месяцев ее производители появились во Владимирской, Ивановской, Омской, Рязанской и Саратовской областях, Ставропольском крае. Активно к сертификации начал подключаться и Дальний Восток. Растет ассортимент отечественной органической продукции, в частности, появились органические мед, хлеб и вино. Следует отметить, что формирующаяся правоприменительная практика ведет нас к дальнейшему совершенствованию нашего законодательства. В Государственную Думу в настоящее время внесен законопроект «О внесении изменений в статью 6 Федерального закона об органической продукции». Данная инициатива призвана упростить требования к сведениям, которые подлежат обязательному внесению в единый государственный реестр производителей органической продукции, что обеспечит доступ к органике самозанятым».

Глава Комитета Совета Федерации акцентировал внимание на важности законопроекта, связанного с упорядочением использования при маркировке товаров таких терминов как «органический», «экологический», «экологически чистый», «биологический» (или «эко», «био» и других сокращенных форм, используемых по отдельности либо в комбинации). «Надо идти к единому стандарту, — уточнил он. — Документ направлен на признание этих терминов эквивалентными».

Внесение соответствующих изменений в отечественное законодательство необходимо для создания равных условий торговли органической продукцией, отметил Алексей Майоров. «Уверен, что сегодняшний диалог будет содействовать развитию в России органического производства», — заключил парламентарий.

ЛЬНУ ПОРА УКРЕПЛЯТЬ СВОИ ПОЗИЦИИ СРЕДИ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

Россия обладает огромным потенциалом, чтобы стать мировым лидером по производству льна-долгунца и текстильных изделий из него. Однако со времен СССР прежние сильные позиции в этой сельскохозяйственной нише были утрачены. Чтобы наращивать производство льна как сырья для текстильной промышленности, потребуется развивать собственное семеноводство, совершенствовать технологии возделывания и переориентировать господдержку на вовлечение бизнеса в эту подотрасль.



Хорошие перспективы наращивания производства льна в России обусловлены как исконными традициями, так и наличием земельных ресурсов, которыми располагает наша страна. Только в традиционных местах выращивания льна в Нечерноземье пустует до 50% сельскохозяйственных земель. О том, как лучше использовать имеющиеся возможности, на XIII отраслевой бизнес-конференции «Растениеводство России», организованной компанией «Агроинвестор», рассказал исполнительный директор ООО «Русский Лен» Валерий Мишарин. По его словам, рынки льна-долгунца практически безграничны, а мировая ситуация со сбытом этого ценного сырья делает его все дороже. Есть и еще один важный фактор в пользу расширения производства льна. Как известно, отечественная текстильная промышленность находится сегодня в достаточно затруднительном положении, поскольку главный поставщик хлопкового волокна, Узбекистан, практически прекратил отгрузку этого сырья за рубеж. В среднеазиатской республике ставку делают теперь на внутреннюю переработку и производство готовых изделий. Но лен мог бы стать в России хорошей заменой импортному хлопковому волокну.

“Лен — ближайший аналог хлопка по своим технологическим и потребительским характеристикам, — отметил Валерий Мишарин. — Поэтому его можно использовать практически на том же прядильном оборудовании, которое предназначено для переработки хлопка.

На сегодня лен занимает 0,4% рынка тканей. Столь малая доля вызвана ограниченным производством качественного длинного волокна и, как следствие, более высокой стоимостью льняной пряжи по сравнению с хлопковой — примерно в 2–2,5 раза. Но при этом культура является экспортоориентированной, а спрос на нее во всем мире очень высокий.

Тем не менее, уже многие годы наблюдается тенденция постепенного завоевания отрасли синтетическим волокном. Но желание носить одежду из натуральных тканей у людей никуда не делось. Все дело в том, что из-за роста населения и ограниченности ареала выращивания культур для производства натурального волокна на всех его не хватает. Тот же лен становится едва ли не премиальным продуктом. Россия при этом имеет возможность расширения посевов льна на своей терри-

тории: земля для этих целей имеется в достатке. Однако этот шанс не используется в полной мере. Почему так происходит? В результате переработки льняной соломы образуется два вида волокна — короткое и длинное. Последнее составляет основу экономики льноводства и стоит оно в 5 раз дороже первого. Но несмотря на третье место России в мире по площади посевов льна-долгунца, длинного волокна она производит лишь 3% всего мирового объема.

” По урожайности льна отставание от Франции в два раза, по выходу длинных волокон — в 10 раз, — поясняет Валерий Мишарин. — В итоге с одинаковых площадей мы имеем лишь пятую часть денег от того, что получают французы.

Льноводы говорят, что все хотят перерабатывать лен, но никто не хочет его выращивать. Данные по рентабельности разных производственных циклов доходчиво объясняют причину такого положения дел. На выращивании льна этот показатель составляет 0–5%, на льнозаводах — 15, на прядильной фабрике — 25, а на ткацкой фабрике — уже 35%.

С другой стороны, как отметил эксперт, не так уж много и нужно, чтобы российское льноводство перешло в стадию активного роста. В первую очередь, необходимо решить вопрос обеспечения подотрасли качественными семенами. Сложилась парадоксальная ситуация: запрет на ввоз иностранных семян введен, но и отечественные семеноводческие центры практически не работают. Мировые лидеры в льноводстве — французы — в сфере семеноводства льна ушли далеко вперед: работая с генетикой, они создают уникальные по своим качествам сорта и добиваются высоких урожаев при высоком содержании длинного волокна в стеблях.

Внимание, по мнению Валерия Мишарина, следует уделить также производственным технологиям, обеспечению хозяйств техникой и персоналом, решить вопрос с севооборотом льна, межпосевная пауза в котором доходит до 7 лет. Следует также переориентировать государственную поддержку в сторону активного вовлечения бизнеса в льноводство. Сегодня льноводы получают по 10 тыс. рублей на гектар несвязанной господдержки. Но это, как отметил Валерий Мишарин, не способствует тому, чтобы инвесторы ринулись вкладывать деньги в рискованное и капризное по погодным факторам производство.

РОССИЯ НАХОДИТ СОБСТВЕННУЮ НИШУ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Развитие органического производства может стать важным фактором развития сельского хозяйства России, поскольку в мире нарастает интерес к этой продукции, а производители не успевают за спросом. Сложившаяся на мировом рынке ситуация предоставляет отечественному аграрному бизнесу отличный шанс выйти и закрепиться на ключевых экспортных рынках органики. На этом пути мощную организационную, законодательную и информационную поддержку оказывает государство. А это значит, что российским сельхозпроизводителям будет по силам освоить эту новую для себя нишу. Не исключено также, что предстоит непростой, но необходимый выбор между органической и генетически модифицированной продукцией. Напомним, что производство последней разрешено сегодня только в научных целях.

СПРОС РОЖДАЕТ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Тема, связанная с производством органической продукции, в последнее время не сходит с повесток дня деловых отраслевых и межотраслевых сельскохозяйственных мероприятий. Не стала исключением и деловая программа XXIII Всероссийской агропромышленной выставки «Золотая осень — 2021». Обсуждение прошло в рамках панельной дискуссии «Россия на мировом рынке органической продукции». Модератор мероприятия, директор центра компетенций в АПК в компании АО «КПМГ» Илья Строкин считает, что в условиях, когда мировой спрос на органическую сельхозпродукцию превышает предложение, представителям отечественного аграрного бизнеса следует задуматься о том, какое же место может занять Россия на «мировой органической карте» к 2030 году.

К этому времени объем рынка, который уверенно растет на 10–12% в год, достигнет, по прогнозам, уровня \$300 млрд. Но чем же отечественное сельское хозяйство может заинтересовать мировой органический рынок, что оно может предложить ему и на что следует опираться с точки зрения факторов российской конкурентоспособности?

Заместитель министра сельского хозяйства России Максим Увайдов подтвердил тезис о том, что интерес к производству экологически чистых органических продуктов у наших сельхозпроизводителей растет быстрыми темпами. И это несмотря на то, что на внутреннем рынке они появились недавно.

“Мы понимаем, что это новая точка роста нашего сельского хозяйства, и двигаться в этом направлении следует, развивая экспорт, — подчеркнул он.

Сильная сторона России на этом поле — наличие обширных земельных угодий, пригодных для производства органической сельхозпродукции. Максим Увайдов обозначил законодательные и нормативные изменения, которые способствуют расширению органического производства. Это и Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, и «Стандарт органической продукции из дикорастущего сырья, правила его сбора, заготовки, переработки, хранения, транспортирования и маркировки». Дикоросы — большая редкость



за рубежом, поэтому созданы хорошие предпосылки для их продвижения на экспортные рынки. А еще принят важный Федеральный закон «Об органической продукции», создана отечественная система сертификации, растет число сертифицированных в ней предприятий.

Остается, однако, проблема взаимного признания сертификатов между разными странами. И это в значительной мере сдерживает продвижение российской продукции. По словам Максима Увайдова, потенциальные экспортеры в таких условиях получают серьезные затруднения: чтобы выйти на зарубежный рынок, им требуется повторно проходить сертификацию, доказывать, что продукция действительно органическая и нести при этом финансовые затраты. Впрочем, этот вопрос на государственном уровне уже решается, процесс формирования договоренностей с сертифицирующими органами и министерствами сельского хозяйства зарубежных стран постепенно налаживаются.

ЗЕРНО, ПЛОДЫ, ДИКРОСЫ И ЗАМОРОЖЕННЫЕ ОВОЩИ

Как заявил руководитель АНО «Российская система качества» (Роскачество) Максим Протасов, работа по взаимопризнанию сертификатов органической продукции активно ведется в Германии. Одновременно формируется и общий рынок органической сельскохозяйственной продукции в рамках Евразийского экономического союза. При этом российские требования к качеству продукции должны быть максимально гармонизированы с международными требованиями. Эта ра-

бота также проводится. Один только пример: перечень подлежащих контролю пестицидов в российских требованиях сегодня расширен с 13 до 450.

Важно, как отметил Максим Протасов, что на Генеральной ассамблее Международной федерации экологического сельскохозяйственного движения (IFOAM) участники решили идти к соглашению о мировой свободной торговле органической продукцией, а вместе с этим продвигать методы ведения органического сельского хозяйства без обработки почвы (No-till farming). Что примечательно, в категории «органика» планируется рассматривать не только сельхозпродукцию, но и косметику, чистящие средства, минеральную и родниковую воду, соль и даже экологически чистые строительные материалы.

Введение Мисельхозом обязательного QR-кода на органическую российскую продукцию — еще один важный шаг в деле ее популяризации на мировом рынке, поскольку любой потребитель сможет проверить ее подлинность.

Но ждут ли нас на мировых рынках, с учетом того, что потребители предпочитают покупать органическую продукцию, ориентируясь на принцип «чем ближе, тем качественнее»? На этот вопрос ответил руководитель проекта «Германо-российский аграрно-политический диалог» Флориан Амерсдорффер. Он сообщил, что в ЕС в начале 2022 года вступит в силу новое органическое законодательство, которое отражает изменения, затронувшие этот быстро растущий сектор. И уже после этого можно будет договариваться о совместной системе сертификатов непосредственно с органами европейского контроля. Объем рынка в объединенной Европе достиг отметки 45 млрд евро, из них 15 млрд приходится на Германию, где начинается складываться спрос на продукцию из России. Особенно востребовано то, что не может в необходимом количестве и по приемлемой цене производиться в Европе. Это, например, овощи, в том числе и замороженные. Флориан Амерсдорффер пояснил, что заморозка — это дорогостоящий и энергоемкий процесс, а Россия располагает здесь мощным потенциалом. Хорошие перспективы имеют поставки фруктов и ягод, дикоросов и экологически чистых зерновых культур.

Руководитель Федерального центра «Агроэкспорт» Дмитрий Краснов подтвердил, что Германия является одним из перспективных экспортных рынков органик-продукции, так как данная страна лидирует по ее потреблению на душу населения. Рынки США, Китая и Европы в целом также представляют для наших экспортеров значительный интерес.

„Надо ускорить наращивание банка органических земель, — подчеркнул Дмитрий Краснов. — Если довести его до 3–5 млн га, Россия может рассчитывать на рост экспорта в денежном выражении до 2–4 млрд долларов США.

ПОМОГУТ ЗАПРЕТ И ОППОЗИЦИЯ

Неожиданно была затронута и тема «противостояния» ГМО и органики. Как оказалось, действующий ныне в России запрет на производство ГМ-организмов в сельскохозяйственных целях может стать ее конкурентным преимуществом на мировом рынке органической продукции. Исполнительный директор IFOAM Луиза Люттихольт подтвердила, что интерес потребителей к органик-продуктам растет во всем мире стремительными темпами. Среди факторов, которые влияют на этот

выбор — желание вести здоровый образ жизни, рост числа веганов и вегетарианцев, защита окружающей среды. В Европе, по ее словам, ширится оппозиция к генетически модифицированным продуктам, что также склоняет людей к переходу на «органику».

„Это важно, поскольку органическая продукция не должна быть загрязнена генетически-модифицированными организмами, — отметила Луиза Люттихольт.

По ее словам, отсутствие ГМО в производстве сельхозпродукции ставит российских производителей органик-продукции в выигрышное положение.

В целом в России проведена достаточно мощная организационная подготовка, чтобы сориентировать и поддержать бизнес, который намерен освоить новую экспортную нишу. Предпринимателям следует обратить на это внимание.



УДК 631.58; 631.582

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-118-121>

Оригинальное исследование/Original research

Фейзуллаев Г. М.

Азербайджанская Республика МСХ Научно-Исследовательский Институт Земледелия, hfeyzulla91@gmail.com

Ключевые слова: засушливая богара, сорняк, предшественник, обработка почвы, условия питания**Для цитирования:** Фейзуллаев Г.М. Влияние основных способов обработки на засоренность площади посевов озимой пшеницы в условиях засушливой богары. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 118–121.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-118-121>**Конфликт интересов отсутствует****Huseyn M. Feyzullayev**

Azerbaijan Republic Ministry of Agriculture Scientific Research Institute of Agriculture, hfeyzulla91@gmail.com

Key words: dry rainfed, weed, predecessor, soil cultivation, nutritional conditions**For citation:** Feyzullayev H. M. Effect of main cultivation methods in dry rainfed conditions on the amount of weed under winter wheat. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 118–121. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-118-121>**There is no conflict of interests**

Влияние основных способов обработки на засоренность площади посевов озимой пшеницы в условиях засушливой богары

РЕЗЮМЕ

Актуальность. На фоне предшественников, обработки почвы и условий питания изучена засоренность площади посевов твердой озимой пшеницы сорта Баракатли 95. Полученные результаты приведены в статье. Таким образом, высокий уровень сорняков на поле снижают количество и качество урожая сельскохозяйственных культур. Одним из основных факторов, препятствующих этому, является применение надлежащих способов обработки, соответствующих региону. Это один из самых важных и актуальных вопросов в сельском хозяйстве.**Методика.** Исследования проводились в 3-х факторном (2×3×3) полевоом опыте в короткоротационном севообороте (нут-пшеница-пшеница), расположенном на Джалилабадской зональной опытной станции в засушливых условиях Южной Мугани. Количество сорняков на поле изучали в первой декаде марта и апреля путем подсчета сорняков на 1 м² с разных участков поля по вариантам.**Результаты.** Результаты трехлетнего исследования (среднее за 2019–2021 годы) показали, что влияние предшественников, обработки почвы и условий питания на количество сорняков на посевах озимой пшеницы было различным. Среди вариантов обработки относительно высокая засоренность была получена в варианте разового дискования на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной на фоне N₆₀P₆₀ + 10 тон навоза, наименьшая засоренность после нута-предшественника в варианте 2-кратного дискования на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной на фоне нормы удобрений N₉₀P₆₀K₄₅.

Effect of main cultivation methods in dry rainfed conditions on the amount of weed under winter wheat

ABSTRACT

Relevance. Against the background of predecessors, soil cultivation and nutritional conditions, weeding of the area under Barakatli 95 durum wheat variety was studied and the results obtained are given in the article. Thus, high weeds in the field reduce the quantity and quality of crops. One of the main factors preventing this is the application of proper cultivation methods appropriate to the region. This is one of the most important and urgent issues in agriculture.**Methodology.** The research was conducted in a 3-factor (2×3×3) field experiment in a short-rotation crop rotation (pea-wheat-wheat) located at the Jalilabad Regional Experimental Station in the rainfed conditions of South Mugan. The amount of weeds in the field was studied in the first decade of March and April by counting weeds per 1 m² from different parts of the field according to the options.**Results.** The results of the 3-year study (average for 2019–2021) showed that the effect of predecessors, soil cultivation and nutritional conditions on the amount of weeds under winter wheat was different. Among the cultivation options, relatively high weeding soil was obtained with a heavy disc harrow at a depth of 10–12 cm in the form of 1 disc, and against the background of feeding conditions, N₆₀P₆₀ + 10 tons of manure on all three cultivations, and the least weeding was observed in the variant where N₉₀P₆₀K₄₅ fertilizer norm was applied in 2 discs at a depth of 10–12 cm with a heavy disk trowel after the pea predecessor.Поступила: 12 июля
После доработки: 12 сентября
Принята к публикации: 28 сентябряReceived: 12 July
Revised: 22 September
Accepted: 28 September

Введение

Сорняки создают неблагоприятные условия для развития культурных растений, так как усваивая питательные вещества и почвенную влагу приводят к снижению качества и урожайности продукта. Так, из-за сорняков общий объем сельскохозяйственной продукции теряется на 10–15%, а себестоимость продукции увеличивается до 30% [1]. В озимых пшеничных посевах регионов страны резко меняется видовой состав сорняков и степень зараженности посевов. Так, в богарных условиях широко распространены овсюг (*Avena fatua*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), вика степная (*Vicia arvensis*) и другие, которые в свою очередь наносят серьезный ущерб зерновым культурам. Они относятся к сорнякам верхнего яруса и замедляют их рост и развитие, затмевая зерновые культуры, что приводит к резкому снижению урожайности и качества зерна. Семена сорняков прорастают ранней весной при температуре почвы 10–15 градусов и перестают развиваться к моменту созревания урожая культурных растений, после того как дадут семена [2]. Поэтому сорняки отличаются высокой конкурентоспособностью [3]. Сорняки также считаются переносчиками вредителей и патогенов, вызывающих болезни растений [4, 5, 6]. Поэтому засоренность является одним из важнейших вопросов. Так, невозможно предотвратить распространение сорняков на посевах, используя только профилактические меры. Следовательно, необходимо уничтожать репродуктивные органы и всходы сорняков в поле, что зависит от применения надлежащих способов обработки, соответствующих региону. В этом направлении в стране проведено большое количество исследований. Рзаев М.Ю. и Абдуллаева З.М. в своих исследованиях обнаружили, что на посевах озимой пшеницы, предшественницей которой является соя, в короткоротационном севообороте, сорняков меньше, чем при бессменном посеве [7].

Принимая во внимание ущерб, наносимый сорняками, следует отметить, что в борьбе с сорняками в сельском хозяйстве одним из важных и актуальных вопросов является изучение способов обработки в соответствии с регионом на научно-практической основе и их дальнейшая рекомендация фермам.

Материалы и методика

Исследования проводились на Джалилабадской зональной опытной станции в условиях богары Южной Мугани. В 3-факторном (2х3х3) полевом опыте, заложенном на короткоротационном севообороте (нут-пшеница-пшеница), расположенном на территории станции, была изучена засоренность посевов озимой пшеницы. Объектом исследования был твердый сорт пшеницы Баракатли 95. В районе преобладают типы и полутипы серо-бурых (каштановых) почв [8]. По метеорологическим данным климат региона относится к типу умеренно-теплого климата с сухим летом. Для этого типа климата характерны очень низкая влажность, умеренная зима, сухое и жаркое лето. Среднегодовая температура составляет +13–14°, в июле +24–26°, а иногда 40–42° и более. Если в течение года возможно 900–1000 мм испарение с поверхностного покрова, то осадков выпадает вдвое меньше, т.е. 400–500 мм, большая часть которых выпадает осенью. Наименьшее количество осадков выпадает в конце весны и летом [9].

Схема трехфакторного (2х3х3) полевого эксперимента, который мы поставили на территории Джалилабадской ЗОС на фоне его предшественников, условий

обработки почвы и условий питания, выглядит следующим образом:

Фактор А: Предшественники

а) Озимая пшеница;

б) Нут

Фактор В: Обработка почвы

а) Традиционная обработка почвы (вспашка на глубину 20–22 см + дискование + боронование);

б) Двукратное дискование на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной;

в) Разовое дискование на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной.

Фактор С: условия питания

а) Без удобрения;

б) $N_{60}P_{60} + 10$ т навоза;

в) $N_{90}P_{60}K_{45}$.

Экспериментальный участок был разделен на три варианта культивирования после каждого предшественника, и каждый вариант культивирования был разделен на 3 грядки площадью 50,4 м² (3,6х14 м) с расстоянием в 0,6 м между ними. Эксперимент проводили в 4-х повторениях, где расстояние между возделываниями составляло 4 м, между сортами 3 м и между повторами 2 м. В каждом варианте выращивания были исследованы 3 нормы удобрений, а также твердый сорт пшеницы «Берекетли 95».

Согласно методике, в первой декаде марта и апреля сорняки были подсчитаны на площади 0,25 м² (50х50 см) в 4 разных местах в каждом повторении вариантов опыта [10].

Результаты и их обсуждение

В 3-х факторном (2х3х3) полевом опыте, заложенном на территории Джалилабадской ЗОС, засоренность посевов по вариантам определялась по количеству сорняков. Среди сорняков, распространенных на опытном участке, преобладали вика степная (*Vicia arvensis*, семейство *Fabaceae*), красная вика (*Lathyrus cicera* L. семейство *Fabaceae*), плевел пьянящий (*Lolium temulentum* L. семейство *Poaceae*), лисохвост (*Alopecurus arundinaceus* Poiret, семейство *Poaceae*), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L. семейство *Brassicaceae*), ромашка (*Matricaria chamomilla* L. семейство *Asteraceae*), овес пустой (*Avena fatua* L. семейство *Poaceae*) и др. Основываясь на данных указанных в таблице 1, по средним результатам наших трехлетних исследований при традиционной обработке (вспашка + диск + боронование на глубину 20–22 см) количество сорняков после пшеницы-предшественницы составило 32,7–54,6 шт./м², а после нута-предшественника эти показатели варьировали в интервале 28,6–49,5. После пшеницы и нута-предшественника при разовом дисковании на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной количество сорняков составило 37,4–59,7 шт./м² и 34–54,8 шт./м² соответственно. Относительно низкая засоренность при обоих предшественниках наблюдалась в варианте 2-кратного дискования на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной, которая составила 26,8–48,0 шт./м² и 22,2–43,0 шт./м² соответственно.

Как видно, наименьшая засоренность была получена после нута-предшественника при 2-кратном дисковании на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной. На фоне условий питания у всех трех вариантов высокая засоренность наблюдалась в варианте $N_{60}P_{60} + 10$ т навоза, в то время как относительно низкая засоренность наблюдалась в варианте $N_{90}P_{60}K_{45}$.

Таблица 1. Влияние предшественников, способов обработки и условий питания на количество сорняков в посевах сорта пшеницы Баракатли 95, шт/м² (среднее за 2019–2021 гг.)Table 1. Effect of predecessors, soil cultivation and nutritional conditions on the amount of weeds in the area of Barakatli 95 wheat variety, units/m² (average for 2019–2021)

Обработка почвы	Условия питания	Предшественник — озимая пшеница		Предшественник — нут	
		в первой декаде марта	в первой декаде апреля	в первой декаде марта	в первой декаде апреля
Традиционная (вспашка на глубину 20–22 см + дискование + боронование)	Без удобрений	45,9	11,4	41,4	8,1
	N ₆₀ P ₆₀ + 10 т навоза	54,6	14,0	49,5	10,9
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₅	32,7	8,5	28,6	6,3
Двукратное дискование на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной	Без удобрений	39,6	9,8	35,2	7,0
	N ₆₀ P ₆₀ + 10 т навоза	48,0	11,8	43,0	8,9
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₅	26,8	6,7	22,2	4,1
Разовое дискование на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной	Без удобрений	51,9	12,9	47,3	9,4
	N ₆₀ P ₆₀ + 10 т навоза	59,7	15,5	54,8	13,2
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₅	37,4	9,8	34,0	7,6

Таблица 2. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа влияния основных способов обработки на засорение посевов сорта пшеницы Баракатли 95 (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 2. Results of the three-factor dispersion analysis on the effect of main cultivation methods on weeding in the area of "Barakatli 95" wheat variety (average for 2019–2021)

Факторы	Df	SS	MS	F	Df	SS	MS	F
	В первой декаде марта, шт./м ²				В первой декаде апреля, шт./м ²			
A	1	293,223	293,223	24,004**	1	136,951	136,951	23,360**
B	2	1644,675	822,338	67,320**	2	135,662	67,831	11,570**
C	2	5526,13	2763,065	226,195**	2	322,924	161,462	27,540**
AB	2	7,567	3,783	0,310 ^{ns}	2	0,153	0,076	0,013 ^{ns}
AC	2	10,937	5,468	0,448 ^{ns}	2	2,043	1,021	0,174 ^{ns}
BC	4	24,705	6,176	0,506 ^{ns}	4	3,807	0,952	0,162 ^{ns}
ABC	4	18,006	4,502	0,369 ^{ns}	4	1,145	0,286	0,049 ^{ns}
Повтор	3	55,927	18,642		3	65,414	21,805	
Остаток (ошибка)	51	622,985	12,215		51	298,999	5,863	
Общий	72	132463,59			72	7801,85		

Примечание: ns: нет эффекта;

**: Значимо при уровне вероятности 0,01.

Фактор А — Предшественник; Фактор В — Обработка почвы; Фактор С — Условия питания; df — количество степеней свободы; SS — сумма квадратов; MS — средний квадрат; F_ф — фактическое значение критерия F Фишера (значимый эффект: F_ф ≥ F_{critic}).

В программном пакете SPSS 26 был проведен трехфакторный дисперсионный анализ результатов, полученных за 2019–2021 годы. Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Как видно из таблицы 2, в первой декаде марта и апреля влияние факторов по отдельности на количество сорняков на посевах сорта пшеницы Баракатли 95 было значимым с уровнем вероятности 0,01, но их взаимодействие не считалось значимым. Таким образом, предшественники, обработка почвы и условия питания являются одними из факторов, влияющих на засоренность территории. Поэтому правильный выбор и приме-

нение этих факторов соответственно региону является важным в борьбе с сорняками.

В таблице 3 представлены результаты дисперсионного анализа по критерию Дункана, влияния предшественника, обработки почвы и условий питания на засоренность в посевах сорта твердой пшеницы Баракатли 95.

Таким образом, по этому критерию минимальная засоренность в первой декаде марта и апреля была определена после нута-предшественника в варианте 2-кратного дискования на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной на фоне нормы удобрений N₉₀P₆₀K₄₅.

Таблица 3. Дисперсионный анализ по критерию Дункана влияния предшественников, обработки почвы и условий питания на засоренность площади посевов сорта пшеницы Баракатли 95 (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 3. Dispersion analysis on the effect of predecessors, soil cultivation and nutritional conditions to weeding in the area of "Barakatli 95" wheat variety, according to Duncan's criterion (average for 2019–2021)

Варианты	Средняя оценка					
	в первой декаде марта, шт./м ²			в первой декаде апреля, шт./м ²		
	1	2	3	1	2	3
Двукратное дискование на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной	35,767			8,017		
Традиционная (вспашка на глубину 20–22 см + дискование + боронование)		41,392			9,838	
Разовое дискование на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной			47,471			11,375
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₅	30,233			7,146		
Без удобрений		42,817			9,750	
N ₆₀ P ₆₀ + 10 т навоза			51,579			12,333

Результаты

Таким образом, трехлетние средние результаты исследований за 2019–2021 гг. выявили, что засоренность площади посева твердого сорта пшеницы Баракатли 95 варьировалась в различном интервале в зависимости от варианта на фоне предшественника, обработки почвы и условий питания. Так, на основе анализа дисперсии полученных результатов было определено, что каждый из изученных факторов влияет на засоренность площади.

Наибольшая засоренность наблюдалась после пшеницы-предшественника в варианте разового дискования на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной на фоне N₆₀P₆₀ + 10 тон навоза, наименьшая засоренность наблюдалась после нута-предшественника в варианте 2-кратного дискования на глубину 10–12 см тяжелой дисковой бороной на фоне нормы удобрений N₉₀P₆₀K₄₅, что в первой декаде марта и апреля был определен как 22,2 шт./м² и 4,1 шт./м² соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева Э.А. Влияние гербицидов на почвенную микрофлору и полезную фауну, использующиеся против однолетних и многолетних сорняков на виноградных посевах. *Сборник научных трудов Научно-исследовательского института земледелия*. 2018; Том XXIX: 279–283
2. Гасимов Р.А. Защита сахарной свеклы от вредителей и болезней в условиях Азербайджанской республики. *Сахарная свекла*. 2011; № 3: 38–39
3. Халид Махмуд, Мухаммад Бисмиллах Хан, Мубшар Хуссейн, Мадиха Аман Горчани. Борьба с сорняками на пшеничном поле (*Triticum aestivum*) с использованием аллелопатических водных экстрактов сельскохозяйственных культур. *Международный журнал сельского хозяйства по биол.* 2009; Т. 11, No. 6: 751–755
4. Гидеон К. М., Самуэль О. А., Джозеф С., Мариус М., Эммануэль Х. Эффект линейного подхода к управлению сорняками в агроэкосистеме: обзор. *Африканский журнал сельскохозяйственных исследований*. 2021 г. том. 17 (2), стр. 238–246.
5. Аривукоди С., Сайед Абуль Хасан Хуссейни, Оценка методов борьбы с сорняками для риса с прямым посевом (*Oryza sativa*): обзор. *Земледелие*. (2020); 55 (3 и 4): 139–151
6. Баздырев Г.И. Почвозащитная система обработки почвы плюс гербициды. *Земледелие*. 1996; № 2: 45–48
7. Рзаев М.Ю., Абдуллаева З.М. Степень засоренности севооборота и бессменных посевов, коренные-соломенные остатки, динамика накопления зеленой массы и сухого вещества и влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. *Сборник научных трудов Научно-исследовательского института земледелия*. 2018; том XXIX: 324–328
8. Мамедов Г.Ш. Социально-экономические и экологические основы эффективного использования земельных ресурсов Азербайджана. Баку: Эльм. 2007. 373–374 с.
9. Мамедова С.З. Экологическая оценка и мониторинг земель Ленкоранского района Азербайджана. Баку: Эльм. 2006. 18, 173 с.
10. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. *Практикум по земледелию*. Москва: Агропромиздат. 1987. 208–221 с.

REFERENCE

1. Hajiyeve E.A. The effect of herbicides applied to annual and perennial weeds in grape crops on soil microflora and beneficial fauna. *Collection of scientific works of EETI*. 2018; XXIX volume: 279–283
2. Gasimov R.A. Protection of sugar beets from pests and diseases in the conditions of the Republic of Azerbaijan. *Sugar beet*. 2011; No. 3: 38–39
3. Khalid Mahmood, Muhammad Bismillah Khan, Mubshar Hussain, Madiha Aman Gorchani. Weed Management in Wheat Field (*Triticum aestivum*) using Allelopathic Crop Water Extracts. *Int. J. Agric. Biol.* 2009; Vol. 11, No. 6: 751–755
4. Gideon K. M., Samuel O. A., Joseph S., Marius M., Emmanuel H. Effect of linear view approach of weed management in agro-ecosystem: A review. *African Journal of Agricultural Research*. 2021; Vol. 17(2): 238–246
5. Arivukodi S., Syed Abul Hassan Hussainy, Evaluating weed management practices for direct sown drum seeded rice (*Oryza sativa*): A review. *Crop Res.* 2020; 55 (3 & 4) : 139–151
6. Bazdyrev G.I. Soil protection system of tillage plus herbicides. *Crop-growing*. 1996; no. 2: 45–48
7. Rzayev M.Y., Abdullayeva Z.M. The degree of weeding of the field, root crops, green mass and dry matter accumulation dynamics and the effect of crop rotation on crop productivity. *Collection of scientific works of RICH*. 2018; XXIX volume: 324–328
8. Mammadov Q.Sh. *Socio-economic and ecological bases of efficient use of land resources of Azerbaijan*. Baku: Science. 2007. 373–374 p.
9. Mammadova S.Z. *Ecological assessment and monitoring of lands of Lankaran region of Azerbaijan*. Baku: Elm. 2006. 18, 173 p.
10. Dospekhov B.A., Vasiliev I.P., Tulikov A.M. *Workshop on agriculture*. Moscow: Agropromizdat. 1987. 208–221 p.

ОБ АВТОРАХ:

Фейзуллаев Гусейн Мирзага оглы, докторант

ABOUT THE AUTHORS:

Feyzullaev Huseyn Mirzaga, PhD student

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЧВООБРАБОТКЕ УЛУЧШАЮТ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Повышение рентабельности производства растениеводческой продукции, рост урожайности и снижение себестоимости конечной продукции невозможны без применения современной сельхозтехники. И здесь на первом плане находится почвообрабатывающая техника, техника для внесения удобрений и защиты растений. Сельхозпроизводители не зря говорят, что старый трактор может еще поработать — надо лишь вовремя отремонтировать его. А вот без современных сеялок, плугов и опрыскивателей высокого урожая не получить. О применении инновационных решений в этой группе сельхозагрегатов можно судить на примере компании AMAZONE, которая расширяет в России свое присутствие.

Информация была предоставлена на пресс-конференции, которая посвящалась предстоящей выставке Agritechnica 2022. Она пройдет в Ганновере, Германия. Как было отмечено на пресс-конференции, компания AMAZONE специализируется на интеллектуальном производстве сельхозтехники и ставит своей целью обеспечение аграриев инновационной качественной техникой. Развитие активно идет также в сфере робототехники и автоматизации.

О перспективах развития рассказали совладельцы бизнеса Christian Dreyer и Justus Dreyer. Группа компаний AMAZONE в прошлом году смогла реализовать продукции на 537 млн евро, показав при этом 15% прироста. Рост ожидается и в этом году, а для этого принят ряд важных стратегических инвестиционных решений. В частности, на 8 тыс. м² расширяется производственная площадка в Брамше (Германия). В результате общая площадь производства увеличится на 50%. Здесь будут производиться машины, предназначенные для защиты растений, и ряд другой инновационной техники.

Важным направлением развития становятся инвестиции, вложенные в рост производства на территории России. Расширяется, например, производственная площадка в Самаре. Дело здесь продвигается высокими темпами: в прошлом году был согласован проект по строительству нового производства с нуля и в «чистом поле», а уже весной следующего года планируется его запуск в эксплуатацию. Кроме того, в Домодедово Московской области строится новый офис для головного представительства компании в России, а также склад запасных частей и готовой продукции и большая площадка для проведения обучающих мероприятий и конференций. Общая площадь этих помещений составит 6 тыс. м².

В целом, по словам содокладчиков, вкладываются значительные средства в обновление производства, в создание новых машин, оборудования, IT-технологий и в логистику.

Загрузка производственных площадей на сегодня высокая. Однако надо приложить усилия, чтобы исправить сложную ситуацию с поставками комплектующих.

— Мы к этому готовы, — заявил Justus Dreyer.

Ставка на инновации и производство техники, которая помогает максимально использовать имеющиеся почвенные и климатические условия, на автоматизацию и цифровизацию — отличительная особенность современного производства почвообрабатывающих агрегатов.

Линейка плугов, например, рассчитана на разную мощность тракторов, а безопасные прецизионные настройки обеспечивают точную глубину обработки почвы. Агрономам хорошо известно, насколько зависит от этого дружность всходов, их выживаемость и как этот показатель влияет впоследствии на урожай. Еще одно интересное решение — гидравлическая регулировка первой борозды, за счет этого обеспечивается идеальная вспашка на стыках пластов. Все большее применение находят системы точного земледелия. В частности, смарт-система автоматического регулирования позволяет устанавливать необходимое давление на сошник так, что глубина укладки семян остается неизменной. А это также влияет на показатели урожайности, при этом без дополнительных затрат.

Системы автономного управления сельхозтехникой можно назвать одним из самых передовых направлений. По сути это производство и внедрение в сельское хозяйство автономных роботов. И это направление в компании также активно развивается. Такой подход связывают с ужесточающимися экологическими требованиями, необходимостью экономить энергетические и трудовые ресурсы. Например, облучение клубники ультрафиолетом требует особого перемещения агрегата, и он по этой причине не может управляться человеком. А к примеру в обработке сахарной свеклы от сорняков один такой робот сокращает ручной труд на 80%.

Передовых разработок было представлено множество, и все они улучшают экономические показатели в растениеводстве. С ними можно будет ознакомиться на выставке Agritechnica 2022.



УДК 631.51: 633.11

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-123-128>

Оригинальное исследование/Original research

Кузина Е. В.

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н. С. Немцева, 433315, Ульяновская обл., Ульяновский р-н, пос. Тимирязевский, ул. Институтская, д. 19

E-mail: elena.kuzina@autorambler.ru

Ключевые слова: обработка почвы, минеральные удобрения, азот, фосфор, калий, биопрепарат, урожайность, яровая пшеница

Для цитирования: Кузина Е. В. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на содержание основных элементов питания в черноземе выщелоченном. *Аграрная наука*. 2021; 354 (11–12): 123–128.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-123-128>**Конфликт интересов отсутствует**

Elena V. Kuzina

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ulyanovsk Research Institute of Agriculture named after N.S. Nemtsev
Email: elena.kuzina@autorambler.ru

Key words: tillage, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium, biological productivity, yield, spring wheat

For citation: Kuzina E.V. The influence of methods of basic tillage and fertilizers on the content of basic nutrients in leached chernozem. *Agrarian Science*. 2021; 354 (11–12): 123–128. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-123-128>**There is no conflict of interests**

Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на содержание основных элементов питания в черноземе выщелоченном

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Сохранение, воспроизводство и рациональное использование плодородия сельскохозяйственных почв является главным условием стабильного развития агропромышленного комплекса. Системы механической обработки почвы, применение минеральных и микробиологических удобрений являются одним из основных звеньев в системах адаптивного ландшафтного земледелия. В условиях резкого снижения норм внесения удобрений, увеличения дисбаланса элементов минерального питания растений, наблюдаемого в последние годы в агроэкосистемах, функцию улучшения режимов черноземов, сохранения их плодородия призваны выполнять ресурсосберегающие технологии обработки почвы в сочетании с эффективными методами применения агрохимикатов, сочетающими экологическую и экономическую целесообразность.

Методы. Эксперименты были заложены в 2017–2019 годах на черноземных тяжело-суглинистых почвах, характерных для большинства хозяйств Ульяновской области. Объектом исследования является яровая пшеница, сорт Ульяновская 100. Предметом исследования являются методы обработки почвы, дозы минеральных удобрений, биопрепарат «БисолбиФит». Были изучены следующие технологические способы применения биопрепарата: обработка семян перед посевом, некорневая обработка вегетирующих растений и комбинация этих методов. Эксперимент проводился на трех фонах: $N_0P_0K_0$ (контроль); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Результаты. Установлено, что наилучшей нитрификационной способностью обладали варианты с мелкой гребнекульционной и гребнекульной с почвоуглублением обработкой, при которых средневзвешенная величина содержания нитратного азота составила 3,29–3,33 мг/100 г, что на 35–36%; 26–28%; 43–44% больше, чем при при мелкой, обычной безотвальной и отвальной обработке соответственно. Вспашка улучшала условия фосфорного и калийного питания растений на 25–37% и 6–14% по сравнению с другими обработками. При внесении в почву $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ содержание нитратного азота увеличивалось на 46 и 91%, фосфора — на 0–14% и калия — на 6 и 21% по сравнению с неудобренным фоном. Более эффективными по действию на продуктивность яровой пшеницы оказались гребнекульные обработки, где урожайность в среднем составила 2,89–2,94 т/га, что превысило обычную вспашку на 0,19–0,24 т/га. Наибольшая прибавка урожайности получена при совмещении приемов — обработка семян + опрыскивание вегетирующих растений биопрепаратом «БисолбиФит». На неудобренном фоне прирост урожайности зерна составил 0,71, на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 1,04, на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ — 1,56 т/га.

The influence of methods of basic tillage and fertilizers on the content of basic nutrients in leached chernozem

ABSTRACT

Relevance. The preservation, reproduction and rational use of agricultural soil fertility is the main condition for the stable development of the agro-industrial complex. Mechanical tillage systems, the use of mineral and microbiological fertilizers are one of the main links in adaptive landscape farming systems. In the conditions of a sharp decrease in the rates of fertilizer application, an increase in the imbalance of elements of mineral nutrition of plants observed in recent years in agroecosystems, the function of improving the regimes of chernozems, preserving their fertility is designed to perform resource-saving technologies of soil cultivation in combination with effective methods of using agrochemicals that combine environmental and economic feasibility.

Methods. The experiments were laid in 2017–2019 on chernozem heavy loamy soils typical for most farms in the Ulyanovsk region. The object of the study is spring wheat, the variety Ulyanovskaya 100. The subject of the study is the methods of tillage, doses of mineral fertilizers, the biological product "BisolfiFit". The following technological methods of using the biological product were studied: seed treatment before sowing, non-root treatment of vegetating plants and a combination of these methods. The experiment was carried out on three backgrounds: $N_0P_0K_0$ (control); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Results. It was found that the best nitrification ability was possessed by variants with fine comb-back and comb-back with soil-deepening treatment, in which the weighted average content of nitrate nitrogen was 3.29–3.33 mg/100 g, which is 35–36%; 26–28%; 43–44% more than with fine, conventional non-dump and dump treatment respectively. Plowing improved the conditions of phosphorus and potassium nutrition of plants by 25–37% and 6–14% compared to other treatments. When $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{60}K_{60}$ were applied to the soil, the content of nitrate nitrogen increased by 46 and 91%, phosphorus — by 0–14% and potassium — by 6 and 21% compared to the non-fertilized background. More effective in terms of the effect on the productivity of spring wheat were comb-shaped treatments, where the average yield was 2.89–2.94 t/ha, which exceeded the usual plowing by 0.19–0.24 t/ha. The greatest increase in yield was obtained when combining the methods: seed treatment + spraying of vegetative plants with the biological preparation "BisolfiFit". On an unfertilized background, the increase in grain yield was 0.71, on the background of $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 1.04, on the background of $N_{60}P_{60}K_{60}$ — 1.56 t/ha.

Поступила: 17 мая

После доработки: 30 мая

Принята к публикации: 10 сентября

Received: 17 May

Revised: 30 May

Accepted: 10 September

Введение

Выращивание зерновых культур является приоритетным направлением АПК, доля зерновых посевов во многих аграрных хозяйствах составляет 60% от всей структуры севооборота. Продовольственное обеспечение страны зависит от показателей сельхозтоваропроизводителей зерна [1, 2]. Получение высоких урожаев зерна складывается в основном из природно-климатических условий региона и интенсификации процессов возделывания. Одним из приемов решения данной задачи является применение химических и биологических препаратов для обработки посевного материала и некорневой листовой подкормки [3]. Применение некорневых обработок приводит к усилению физиолого-биохимических процессов, направленных на активизацию роста и развития растений, тем самым повышая урожайность зерновых культур [4, 5, 6].

Важнейшим условием для получения высоких урожаев является обеспечение культурных растений всеми факторами жизни, что в значительной степени зависит от плодородия и окультуренности почвы [7, 8, 9]. В настоящее время с достаточной определенностью установлено, что обработка, нарушая динамическое равновесие в экологической системе «почва — растение — атмосфера» и изменяя биогеохимический круговорот веществ и энергии в биосфере, в большинстве случаев приводит к снижению плодородия и деградированию почв. Но в то же время обработка остается важнейшим агротехническим звеном в системе земледелия, определяющим водно-воздушное и минеральное питание растений и существенно влияющим на урожайность полевых культур [10, 11]. Поэтому перед современным земледелием остро стоит проблема уменьшения неблагоприятного влияния обработки на почвенное плодородие. Работники земледелия должны наиболее рационально использовать земли, повышать плодородие почвы с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и наибольшего выхода продукции с единицы площади при наименьших затратах труда и средств. Важным направлением в решении данного вопроса может быть применение более экономичных по сравнению с затратной вспашкой ресурсосберегающих технологий: минимальной обработки почвы и ее разновидностей.

В условиях природной зональности Поволжья почвозащитные ресурсосберегающие системы основной обработки почвы с приемами минимизации изучены слабо. Пока не выработано единого мнения о преимуществе технологий с минимальными приемами обработки почвы по сравнению с классической вспашкой. Поэтому перед тем как перейти к широкому внедрению их в производство, необходимо дальнейшее изучение ресурсосберегающих систем основной обработки почвы и их адаптации к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Целью наших исследований являлось изучение взаимодействия способов основной обработки почвы, биологического препарата «БисолбиФит» и доз минеральных удобрений на питательный режим почвы и урожайность яровой пшеницы при сплошном и локальном размещении пожнивных остатков.

Методика

Исследования проводились в 2017–2019 годах на опытных полях Ульяновского НИИСХ. Основными объектами исследований являлись: минеральные удобрения, биологический препарат «БисолбиФит», яровая пшеница (сорт Ульяновская 100).

В опыте предусматривалось три уровня минерального питания ($N_0P_0K_0$ — контроль; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$) и применение «БисолбиФита» — порошкообразной формы микробиологического препарата комплексного действия на основе штамма *Bacillus subtilis* Ч-13, оказывающего многостороннее воздействие на растительный организм благодаря широкому спектру продуцируемых метаболитов различного физиологического действия. Дополнительный эффект обусловлен высоким содержанием доступного кремния. Кремний способствует лучшему обмену в тканях растений азота и фосфора, выполняет важную роль в формировании устойчивости к различным стрессам, в том числе биотическим, за счет синтеза веществ, блокирующих развитие фитопатогенных микроорганизмов.

Удобрения вносились под предпосевную культивацию навесным распределителем (AMAZONE-ZA-M).

На посевах исследовали следующие технологические приемы: обработка семян «БисолбиФитом» перед посевом, некорневая обработка вегетирующих растений и совмещение данных приемов. Семена яровой пшеницы обрабатывали «БисолбиФитом» за 2 часа до посева из расчета 20 л рабочего раствора на 1 т семян, используя концентрацию биопрепарата 0,1%. Некорневые обработки проводили в фазу кушения культуры опрыскивателем ОП-2000 в дозе 1 кг/га при норме расхода рабочего раствора 200 л/га.

Схема опыта включала в себя 6 вариантов обработки почвы: 1) отвальная (вспашка на 20–22 см ПЛН-4-35), 2) безотвальная (стойки СибИМЭ на 20–22 см), 3) мелкая гребнекульная (ОП-3С на 10–12 см), 4) мелкая мульчирующая обработка почвы (ОПО-4,25, КПИР-3,6 на 10–12 см), 5) лушение со стернеукладчиком (ОП-3С на 6–8 см), 6) гребнекульная с почвоуглублением (ОП-3СШ до 30–32 см).

За контроль в опытах была принята отвальная система основной обработки почвы. Предпосевная и послепосевная обработка почвы на вариантах опыта состояла из предпосевной культивации на глубину заделки семян (ОПО-4,25) и послепосевного прикатывания почвы (ЗК-КШ-6А). Посев проводили сеялкой СЗ-5,4. Наблюдения, определения и учеты проведены по общепринятым методикам: содержание подвижных форм фосфора и калия — по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91); нитратного азота — дисульфифеноловым методом Грандваль-Ляжу (ГОСТ 26951-86). Содержание биогенных элементов $N-NO_3$, P_2O_5 , K_2O определялось ежегодно в почвенных образцах, отобранных в пахотном слое буром Малькова в сроки: весной (посев — всходы), в колошение и перед уборкой культур в слоях 0–10, 10–20 и 20–30 см.

Уборку урожая яровой пшеницы проводили прямым комбайнированием комбайном СК-5 «Нива». Данные по учету приводились к 100%-ной чистоте и 14%-ной влажности (ГОСТ 27548-97). Средние урожайные данные использовались за три года (2017–2019 гг.).

Результаты

Содержание биогенных элементов в наших опытах определялось в динамике: весной, в колошение и в уборку. Было отмечено неоднозначное влияние способов обработки почвы на содержание доступных форм NPK в пахотном слое. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что по существующей оценочной шкале слой почвы 0–30 см под яровой пшеницей отличался низкой обеспеченностью нитратным азотом, очень высоким содержанием фосфора (более

20 мг/100 г почвы) и повышенным содержанием обменного калия (8,1–12,0 мг/100 почвы).

Во все годы исследований динамика нитратного азота была схожей, т.е. содержание этого элемента питания уменьшалось по всем вариантам опыта от начала вегетации растений к моменту их уборки. Весной на всех фонах удобренности были достигнуты его максимальные значения, в колошение содержание азота в почве снижалось в среднем на 50%, в уборку — на 61% по сравнению с весенними показателями (табл. 1).

Преимуществом по содержанию нитратного азота обладали варианты с мелкой гребнекулисной обработкой

и гребнекулисной с почвоуглублением, где создавались локальные минерализованные полосы, в чередовании с которыми из стерни и растительных остатков формировались водопоглощающие элементы и гребнекулисные кулисы, в которых стерня и пожнивные остатки размещались концентрированно и частично перемешивались с почвой, что давало возможность начать разложения пожнивных остатков сразу после проведения обработки. В связи с чем в ответственные периоды роста и развития растений яровой пшеницы технологии с гребнекулисной обработкой по величине этого показателя имели устойчивое преимущество в сравнении со вспашкой. Здесь

Таблица 1. Изменение содержания элементов минерального питания в слое почвы 0–30 см в зависимости от способов ее обработки и уровня удобренности (мг/100 г почвы)

Table 1. Change in the content of mineral nutrition elements in the 0–30cm soil layer 0–30 cm depending on the methods of its processing and the level of fertilization (mg/100 g of soil)

Варианты	NO ₃			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	весной	в колшение	в уборку	весной	в колшение	в уборку	весной	в колшение	в уборку
Фактор А	Фактор В								
N ₀ P ₀ K ₀									
1	2,13	1,34	1,19	32,5	31,8	31,6	9,57	10,3	11,93
2	2,49	1,81	1,75	27,2	25,9	28,6	9,23	9,87	11,63
3	4,14	2,01	1,86	23,5	23,2	19,4	8,13	9,33	10,0
4	1,81	1,78	1,45	23,5	22,2	18,2	7,53	8,53	7,91
5	2,03	1,55	0,93	26,4	25,6	19,7	8,55	9,47	10,63
6	3,0	2,03	1,26	23,1	25,6	18,1	8,61	9,73	9,73
Ср.	2,60	1,75	1,41	26,0	25,7	22,5	8,60	9,54	10,3
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀									
1	3,66	1,59	1,26	30,4	26,3	22,1	9,90	10,17	11,20
2	4,49	1,34	1,37	26,7	26,0	20,2	8,40	10,30	10,17
3	5,58	2,36	2,07	25,5	26,0	20,4	8,33	10,30	10,57
4	4,23	2,12	1,13	24,6	24,1	17,9	8,93	9,53	9,93
5	5,44	1,85	1,39	27,9	26,3	20,5	8,90	11,0	10,27
6	5,90	2,79	1,87	25,3	26,4	20,7	10,20	10,50	12,17
Ср.	4,88	2,01	1,51	26,7	25,8	20,3	9,11	10,3	10,72
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀									
1	5,67	2,09	2,04	31,0	29,3	24,4	9,97	10,37	11,33
2	5,79	2,42	1,91	31,3	28,3	24,7	11,97	12,20	12,10
3	5,99	2,99	2,62	32,2	29,5	24,0	10,33	12,0	12,60
4	4,69	2,56	2,24	29,0	26,1	25,9	9,80	10,63	13,07
5	5,55	2,54	1,81	33,1	30,2	25,8	10,70	13,60	12,17
6	7,06	3,0	3,08	29,8	29,1	22,7	11,67	12,17	10,77
Ср.	5,79	2,93	2,28	31,1	28,7	24,6	10,74	11,83	12,01
НСП ₀₅ для NO ₃		Весной В колшение В период уборки		А — 0,632 (обработки); В — 1,180 (удобрения); АВ — 1,831 А — 0,089 (обработки); В — 0,063 (удобрения); АВ — 0,154 А — 0,107 (обработки); В — 0,076 (удобрения); АВ — 0,186					
НСП ₀₅ для P ₂ O ₅		Весной В колшение В период уборки		А — 1,191 (обработки); В — 0,842 (удобрения); АВ — 2,064 А — 1,038 (обработки); В — 0,738 (удобрения); АВ — 1,797 А — 0,924 (обработки); В — 0,654 (удобрения); АВ — 1,601					
НСП ₀₅ для K ₂ O		Весной В колшение В период уборки		А — 0,403 (обработки); В — 0,279 (удобрения); АВ — 0,698 А — 0,611 (обработки); В — 0,432 (удобрения); АВ — 1,058 А — 0,441 (обработки); В — 0,214 (удобрения); АВ — 0,764					

Примечание: под цифрами обозначены технологии обработки почвы: 1 — отвальная на 20–22 см; 2 — безотвальная на 20–22 см; 3 — гребнекулисная на 10–12 см; 4 — мелкая на 10–12 см; 5 — лущение со стернеукладчиком на 6–8 см; 6 — гребнекулисная с почвоуглублением до 30–32 см.

содержание нитратного азота составило весной 5,24–5,32 мг/100 г, в колошение — 2,45–2,61 мг/100 г, в уборку — 2,18–2,07 мг/100 г, что соответственно на 37–39%, 47–56%, 45–38% выше, чем на контроле. В среднем по фонам и срокам определения на вариантах с гребнекулисной обработкой обеспеченность почвы нитратной формой азота составила 3,29–3,33 мг/100, что на 0,85–0,89 мг (35–36%) больше, чем при поверхностном размещении стерни с мелкой и на 0,69–0,73 мг (26–28%) — с обычной безотвальной обработкой.

Во все сроки определения отмечалось положительное влияние бесплужных обработок почвы на процессы поступления минерального азота для питания растений. При обобщении всех данных за годы исследований по разным фонам удобренности установлено, что на вариантах мелкой мульчирующей обработки и поверхностного лущения со стернеукладчиком образование нитратного азота шло интенсивнее, чем на вспашке, на 5–10%. Различия между вспашкой и безотвальной обработкой на одинаковую глубину 20–22 см составили 11% в пользу последней.

Внесение минеральных удобрений оказало существенное влияние на показатели плодородия почвы. На удобренных фонах наметилась тенденция к увеличению содержания нитратного азота на 46–91% по сравнению с неудобренным фоном.

Наблюдалось изменение в содержании нитратного азота в почве на тех вариантах, где был применен «БисолбиФит» при обработке семенного материала. Биопрепарат обеспечивал более высокое содержание нитратного азота на удобренных фонах: на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ — на 13–18%, $N_{60}P_{60}K_{60}$ — на 19–27%.

На неудобренном фоне наиболее устойчивая оптимизация фосфатного режима почвы достигалась при проведении отвальной обработки, где количество фосфора варьировало по срокам определения от 31,6 до 32,5 мг/100 г, что превысило его содержание в среднем на 25–37% по сравнению с беспашотными вариантами. На удобренных фонах преимущество вспашки перед беспашотными обработками снижалось.

На запасы фосфора применение биопрепарата не оказывало влияния. Чего нельзя сказать о влиянии на накопление его подвижных форм внесения минеральных удобрений. Внесение фосфора в составе минеральных удобрений в дозах P_{30} и P_{60} позволило увеличить содержание доступных соединений этого элемента в среднем по безотвальной обработке на одинаковую со вспашкой глубину соответственно на 0–0,9 мг (0–3%), по мелкой обработке и поверхностному лущению со стернеукладчиком — на 0,9–5,7 (4–27%) и 1–5,8 мг (4–24%), по мелкой гребнекулисной и гребнекулисной с почвоуглублением — на 2,0–6,6 мг (9–30%) и 1,8–4,9 мг (8–22%) относительно неудобренного фона соответствующих обработок. По вспашке заметных сдвигов в накоплении подвижного фосфора в почве на удобренных фонах не прослеживалось.

Полученные нами данные по калийному режиму почвы показали, что его количественное содержание по годам и изучаемым способам обработки почвы было более стабильным, чем азота и фосфора. На неудобренном фоне бесплужные обработки по сравнению со вспашкой снижали содержание обменного калия в среднем на 1,35 мг (14%), а на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$, напротив, увеличивали на 1,26 мг (13%). При внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ накапливалось практически одинаковое количество калия на всех обработках, разница между вспашкой и бесплужными обработками не превышала 0,44 мг (4%).

Внесение минеральных удобрений вызвало увеличение обменного калия в почве на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ в среднем на 6%; на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ — на 21%. На удобренных фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ в вариантах с беспашотными способами основной обработки почвы (безотвальной на 20–22 см, лущения со стернеукладчиком, мелкой гребнекулисной и гребнекулисной с почвоуглублением) приросты содержания калия в слое 0–30 см составили соответственно 0–18%, 5–27%, 6–27% и 17–23%. Наибольшее увеличение количественного содержания обменного калия обеспечил вариант мелкой мульчирующей обработки почвы, в котором различия в величинах рассматриваемого показателя достигали 18–42%. На варианте со вспашкой эффект от вносимых удобрений отсутствовал. При внесении различных доз удобрений средневегетационные значения изучаемого показателя остались неизменными. При применении биопрепарата содержание обменного калия повышалось на 15% только на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ в начале вегетации яровой пшеницы.

Наиболее эффективными по улучшению водного режима почвы весной оказались гребнекулисные обработки (мелкая и с почвоуглублением), которые за счет создания водоемкого гребнекулисного микрорельефа увеличивали запасы продуктивной влаги по отношению к контролю в пахотном слое на 6–11%, в метровом слое — на 8–13%, тем самым способствовали более благоприятной влагообеспеченности растений изучаемой в опыте культуры. Лучшее увлажнение и азотное питание по технологии с гребнекулисными обработками в сравнении со вспашкой способствовало повышению урожайности яровой пшеницы. На естественном фоне прибавки составили 0,18–0,32 т/га (табл. 2). При этом уровень урожайности, полученный на этих вариантах без применения удобрений, приближался к вспашке с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$, что свидетельствует о вероятности повышения эффективного плодородия при проведении гребнекулисных обработок.

Средняя урожайность зерна по гребнекулисным обработкам составила 2,94–2,89 т/га. Далее в убывающей последовательности шли безотвальная, отвальная и мелкая обработка, где было получено практически одинаковое количество зерна яровой пшеницы 2,76–2,70 т/га, что на 0,13–0,18 и 0,19–0,24 т/га ниже, чем на вариантах с гребнекулисной обработкой. Поверхностное лущение со стернеукладчиком снизило производство зерна на 0,28–0,23 т/га по сравнению с гребнекулисными обработками, относительно контроля снижение на этом варианте было несущественным — всего 0,04 т/га.

Сопоставление всех полученных результатов и проведенный регрессионный анализ показали, что между содержанием нитратного азота в пахотном слое почвы и урожайностью существует высокая положительная связь — коэффициент корреляции $r = 0,79$. Количественное содержание подвижных форм фосфора и обменного калия в почве также положительно коррелировало с урожайностью, но связь была слабой — $r = 0,19$ и $r = 0,24$.

Эффективным средством повышения продуктивности зерновых культур является применение минеральных удобрений. На фоне внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ продуктивность яровой пшеницы была выше относительно контроля в среднем на 0,19 т/га, внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ обеспечило еще большую прибавку — 0,68 т/га. Применение микробиологического препарата «БисолбиФита» са-

мостоятельно, а также в сочетании с минеральными удобрениями активизировало рост и развитие растений пшеницы, что в конечном итоге способствовало существенному повышению ее продуктивности. Предпосевная обработка семенного материала «БисолбиФитом» повысила производство зерна на неудобренном фоне на 0,28 т/га, на фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ — на 0,60–1,15 т/га. Обработка вегетирующих растений биопрепаратом обеспечила увеличение урожая на этих фонах соответственно на 0,28, 0,68 и 1,18 т/га.

Наибольшая прибавка урожайности в среднем за три года исследований получена при совмещении приемов — обработка семян + опрыскивание вегетирующих растений. Данный технологический прием способствовал достоверному приросту урожайности зерна на неудобренном фоне на 0,71 т/га, на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ — на 1,04 т/га, на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ — на 1,56 т/га.

Выводы

Сравнительная оценка влияния разных способов обработки почвы на пищевой режим дает основание сделать заключение, что содержание в пахотном слое подвижных форм фосфора и калия не оказывало заметного влияния на урожайность изучаемой культуры, так как их содержание в почве было близким к оптимальным значениям. Главным критерием выбора адекватной местным условиям обработки почвы является улучшение

накопления минерального азота, что подтверждают обнаруженные корреляционные зависимости.

На неудобренном фоне во все сроки определения отмечалось небольшое увеличение содержания обменного калия и подвижного фосфора на варианте со вспашкой. На удобренных фонах преимущество вспашки перед беспашотными обработками снижалось. При внесении в почву $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ содержание нитратного азота увеличивалось на 46–91%, содержание фосфора — на 0–14%, калия — на 6–21% по сравнению с неудобренным фоном.

Гребнекулисные способы обработки почвы за счет создания минерализованных полос и гребневых кулис увеличивали запасы продуктивной влаги и улучшали условия азотного питания, что положительно сказалось на росте и развитии растений яровой пшеницы и позволило повысить урожайность культуры по сравнению с традиционной вспашкой на 0,19–0,24 т/га.

Внесение минеральных удобрений обеспечило прибавку урожая, на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ — на 0,19 т/га, на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ — на 0,68 т/га. Максимальные прибавки урожая были получены на вариантах, где семенной материал и вегетирующие растения обрабатывались микробиологическим препаратом «БисолбиФит». На неудобренном фоне прибавка относительно контроля составила 0,74 т/га, при сочетании с минеральными удобрениями в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайность повысилась на 1,03 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ — на 1,57 т/га.

Таблица 2. Влияние способов обработки почвы, минеральных удобрений и биопрепарата на урожайность зерна яровой пшеницы, т/га

Table 2. Influence of tillage methods, mineral fertilizers and biological products on the yield of spring wheat grain, t/ha

Фон	Варианты обработки	Контроль	Обработка биопрепаратом			Ср. по варианту
			растения	семена	семена + растения	
Фактор В	Фактор А	Фактор С				
$N_0P_0K_0$	1	1,98	2,19	2,31	2,87	2,34
	2	2,03	2,43	2,37	2,84	2,42
	3	2,16	2,47	2,53	3,05	2,55
	4	2,12	2,37	2,27	2,63	2,35
	5	1,93	2,33	2,23	2,65	2,28
	6	2,30	2,43	2,54	2,77	2,51
	Среднее	2,09	2,37	2,37	2,80	—
$N_{30}P_{30}K_{30}$	1	2,19	2,64	2,43	2,92	2,54
	2	2,01	2,71	2,64	3,21	2,64
	3	2,61	2,94	2,77	3,29	2,90
	4	2,29	2,81	2,54	3,09	2,68
	5	2,00	2,64	2,83	3,08	2,64
	6	2,56	2,88	2,94	3,17	2,89
	Среднее	2,28	2,77	2,69	3,13	—
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	2,73	3,26	3,22	3,68	3,22
	2	2,79	3,29	3,16	3,64	3,22
	3	2,97	3,42	3,29	3,82	3,37
	4	3,00	3,22	3,14	3,61	3,24
	5	2,36	3,16	3,16	3,54	3,05
	6	2,77	3,26	3,46	3,60	3,27
	Среднее	2,77	3,27	3,24	3,65	—
HCP ₀₅ фактор А — 0,040 HCP ₀₅ фактор В — 0,028 HCP ₀₅ фактор С — 0,033			HCP ₀₅ взаимодействие АВ — 0,069 HCP ₀₅ взаимодействие АС — 0,080 HCP ₀₅ взаимодействие ВС — 0,057 HCP ₀₅ взаимодействие ABC — 0,139			

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Зюкин Д. А. Оценка устойчивости урожаев зерна по различным видам в России. *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2018;Т.7. 4(25): 113–115. [Zyukin D. A. Evaluation of the stability of grain yields by different types in Russia. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*. 2018;Т.7. 4(25): 113–115 (In Russ.).]
2. Hatfield J. L., Beres B. L. Yield Gaps in Wheat: Path to Enhancing Productivity // *Frontiers in Plant Science*. 2019. No. 10. P. 1603 (in English). DOI: 10.3389/fpls.2019.01603.
3. Никитин С.Н., Сайдышева Г.В. Продуктивность яровой пшеницы при применении биологических препаратов и последствий органических удобрений. *Международный научный сельскохозяйственный журнал*. 2018; 1(4): 29–33. [Nikitin S.N., Sajdyasheva G.V. Productivity of spring wheat in the application of biological preparations and the aftereffect of organic fertilizers. *Mezhdunarodnyj nauchnyj sel'skhozaystvennyj zhurnal*. 2018; 1(4): 29–33 (In Russ.).]
4. Сайдышева Г.В., Захаров С.А. Эффективность применения минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата бисолбифит на по севах яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017;1(37): 56–65. [Sajdyasheva G.V., Zaharov S.A. The effectiveness of the use of mineral, biomineral fertilizers and biologics bisolbifit on spring wheat crops in the Middle Volga region. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skhozaystvennoj akademii*. 2017;1(37): 56–65 (In Russ.).] DOI: 10.18286/1816-4501-2017-1-56-65.
5. Kulikova A. Kh., Nikitin S. N., Toigildin A. L. Biopreparations in the spring wheat fertilization system *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2017;1(8): 796–800 (In Russ.).]
6. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи Среднего Поволжья. – Ульяновск: УлГТУ. 2017; 316. [Nikitin S. N. Evaluation of the effectiveness of fertilizers, biologics and diatomite in the

forest-steppe of the Middle Volga region. – *Ul'yanovsk: UIGTU*. 2017. 316 p. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0002188118030134.

7. Сабитов М.М., Науметов Р.В., Шарипова Р.Б. Влияние комплексного применения средств химизации на основные заболевания и засоренность яровой пшеницы. *Пермский аграрный вестник*. 2015;3(11): 25–32. [Sabitov M. M., Naumetov R. V., Sharipova R. B. Influence of complex application of chemicalization agents on the main diseases and contamination of spring wheat. *Permskij agrarnyj vestnik*. 2015;3(11): 25–32 (In Russ.).]
8. Raimanova I. The effects of differentiated water supply after anthesis and nitrogen fertilization on 15N of wheat grain. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 2010;3(24): 261–266 (in English).
9. Кузыченко Ю.А., Гаджиумаров Р.Г., Джандаров А.Н. Комбинированная обработка почвы с элементами технологии Strip-till под кукурузу в зоне Предкавказья. *Аграрная наука*. 2021;344(1):57–59 [Kuzychenko Y.A., Gadzhiumarov R.G., Dzhandarov A.N. Combined tillage with elements of Strip-till technology for maize in the Ciscaucasian zone. *Agrarnaya nauka*. 2021;344(1):57–59. (In Russ.).] DOI: 10.32634/0869-8155-2021-344-1-57-59.
10. Кузина Е. В. Якунин А.И. Изменение урожайности озимой пшеницы и качества зерна в зависимости от способов основной обработки почвы и уровня удобренности. *Аграрный научный журнал*. 2016;(11): 24–29. [Kuzina E. V. Yakunin A.I. Changes in the yield of winter wheat and grain quality depending on the methods of basic tillage and the level of fertilization. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2016;(11): 24–29 (In Russ.).]
11. Кузина Е. В. Эффективность использования минеральных удобрений и биопрепаратов на озимой пшенице в зависимости от систем основной обработки почвы. *Пермский аграрный вестник*. 2015;2(10): 8–13. [Kuzina E. V. Efficiency of the use of mineral fertilizers and biological products on winter wheat depending on the systems of basic tillage. *Permskij agrarnyj vestnik* 2015;2(10): 8–13 (In Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Кузина Елена Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией обработки почвы, старший научный сотрудник отдела земледелия и интенсивных технологий, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2067-4507>

ABOUT THE AUTHORS:

Kuzina Elena Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Soil Treatment Laboratory, Senior Researcher of the Department of Agriculture and Intensive Technologies, Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ulyanovsk Research Institute of Agriculture named after N.S. Nemtsev
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2067-4507>

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В планах аграриев Томской области — приобрести к началу весеннего сева около 30 тысяч тонн минеральных удобрений

По информации Аграрного центра Томской области, в регионе продолжается активная подготовка к весеннему севу. Так, под урожай 2022 года хозяйства приобрели 6,09 тыс. т минеральных удобрений, план выполнен на 20,4%.

Лидер по закупкам – Кожевниковский район, где на текущий момент приобретено 3,5 тыс. т минеральных удобрений (32,8% от плана). За ним, с показателем почти 2 тыс. т (50,2% от плана), следует Зырянский район.

Всего к началу весеннего сева аграрии области планируют приобрести порядка 30 тыс. т минеральных удобрений.

Также в региональных хозяйствах продолжается вывоз на поля органических удобрений. В настоящее время таких удобрений вывезено почти 95 тыс. т. Прирост к прошлому году составляет 1,87 тыс. т (2%).

В России отмечен рост объема закупок минудобрений

В рамках своего выступления на «правительственном часе» в Госдуме министр сельского хозяйства РФ Д.Н. Патрушев рассказал об итогах уборочных работ, темпах приобретения минеральных удобрений, сообщил официальный сайт Минсельхоза России.

Дмитрий Патрушев отметил, что, несмотря на общеэкономические трудности, АПК РФ демонстрирует устойчивость результатов. Так, в текущем году урожай зерна превысит 123 млн т в чистом весе, в том числе сбор пшеницы составит порядка 76 млн т.

В нынешнем году зафиксирован рост объема закупок и внесения минеральных удобрений, сообщил глава аграрного ведомства. В частности, если в 2018 году было приобретено 3,2 млн т, то в 2021 году планируется выйти на показатель 4,5 млн т. Таким образом, в России за 3 года объем закупки вырос на 41%, а внесение – на 15 кг/га пашни.

УДК 633.11:632.9:631.53

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-129-133>

Краткий обзор/Brief review

Кекало А.Ю.

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» (ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН), 620142, Свердловская область, г. Екатеринбург, улица Белинского, 112а
E-mail: alena.kekalo@mail.ru

Ключевые слова: фитопатогены, корневые гнили, яровая пшеница, фунгицидные протравители семян, микробиологические препараты, урожайность, биологическая эффективность

Для цитирования: Кекало А.Ю. Экологизированный способ защиты семян пшеницы от фитопатогенов. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 129–133.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-129-133>**Конфликт интересов отсутствует**

Alyena Yu. Kekalo

Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences" (Kurgan SRIA — branch of FSBSI UrFASRC, UrB of RAS), 112a Belinskiy st., 620142, Ekaterinburg, Russia
E-mail: alena.kekalo@mail.ru

Key words: phytopathogens, root rot, spring wheat, fungicidal seed disinfectants, microbiological preparations, productivity, biological effectiveness

For citation: Kekalo A.Yu. An eco-friendly way to protect wheat seeds from phytopathogens. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 129–133. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-129-133>**There is no conflict of interests**

Экологизированный способ защиты семян пшеницы от фитопатогенов

РЕЗЮМЕ

Защита семенного материала пшеницы от фитопатогенов является востребованной темой для растениеводов. Объектами, требующими пристального внимания и контроля на пшенице, являются головневые инфекции, возбудители корневых гнилей. И если с возбудителями головки научились бороться достаточно эффективно, то микроорганизмы, поражающие подземные части растений, контролируются с меньшим успехом и многие вопросы в системе защиты от них остаются спорными. Актуальным остается также вопрос снижения пестицидной нагрузки на агроценозы, начиная с защиты семян. В статье представлены результаты полевых испытаний средств защиты семян яровой пшеницы от гелиминтоспориозно-фузариозных корневых гнилей в 2019–2020 гг., проведенных в рамках госзадания в Курганском НИИСХ — филиале УрФАНИЦ УрО РАН по общепринятым методикам. Целью исследований являлась оценка биологической, хозяйственной эффективности совместного применения химического протравителя семян и биофунгицида на основе *Bacillus subtilis* при защите пшеницы от почвенно-семенных инфекций, определение конкурентоспособности экологизированного способа защиты семян (сниженная норма расхода химического протравителя в сочетании с биологическим фунгицидом). Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что при высоком уровне поражения пшеницы корневыми гнилями применение обработки семян изучаемыми препаратами обеспечило сохранение 10–12% урожайности, большая результативность отмечалась на вариантах Оплот 0,5 л/т и Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т. Техническая эффективность фунгицидов против возбудителей корневых гнилей пшеницы составила от 44% у Нодикс Премиум до 85–86% — на вариантах химзащиты и смешанного использования. Экологизированный способ защиты семян пшеницы, заключающийся в использовании сниженной на 40% нормы химического протравителя с биологическим пестицидом, оказался конкурентоспособным.

An eco-friendly way to protect wheat seeds from phytopathogens

ABSTRACT

Protecting wheat seed from phytopathogens is a popular topic for plant breeders. The objects requiring close attention and control on wheat are smut infections, pathogens of root rot. And if the pathogens of smut we have learned to fight quite effectively with, then microorganisms that infect underground parts of plants are controlled with less success and many questions in the system of protection against them remain controversial. The issue of reducing the pesticide load on agroecosystems, starting with the protection of seeds, also remains relevant. The article presents the results of field trials of means of protecting spring wheat seeds from root rot in 2019–2020, carried out within the framework of the state assignment at the Kurgan SRIA — branch of FSBSI UrFASRC, according to generally accepted methods. The aim of the research was to assess the biological, economic efficiency of the combined use of a chemical seed dressing agent and a biofungicide based on *Bacillus subtilis* in protecting wheat from soil-seed infections, to determine the competitiveness of an ecologized method of protecting seeds (reduced consumption rate of a chemical seed dressing agent in combination with biological fungicide). The obtained research results indicate that with a high level of damage to wheat by root rot (*Fusarium*, *B. sorokiniana*), the use of seed treatment with the studied preparations ensured the preservation of 10–12% of the yield, more efficiency was noted in the variants with the Oplot 0.5 l/t and the Oplot 0.3 l/t + Nodix Premium 0.3 l/t. The technical effectiveness of fungicides against wheat root rot ranged 44% for Nodix Premium to 85–86% for chemical protection and mixed use. An environmentally friendly method of protecting wheat seeds, which consists in using a 40% lower rate of a chemical dressing agent with a biopesticide, turned out to be competitive.

Поступила: 12 июля
После доработки: 31 июля
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 12 July
Revised: 31 July
Accepted: 10 September

Введение

Приоритетным направлением в области защиты растений на современном этапе развития являются фитосанитарные экологические системы возделывания сельскохозяйственных культур. Они предусматривают грамотное сочетание базовых мер защиты (агротехнический метод, иммунозащита) с оперативными (химический метод, биологическая защита и их различные комбинации) [1, 2, 3]. Это направление соответствует также вектору движения безопасной для человека и окружающей среды защиты растений в мировой практике [3, 4, 5].

Защита семенного материала пшеницы от фитопатогенов является востребованной темой для растениеводов. Объектами, требующими пристального внимания и контроля на злаковых культурах, являются головневые инфекции, возбудители корневых гнилей. И если с возбудителями головни научились бороться достаточно эффективно с помощью иммунозащиты сортов, а также химических протравителей семян системного и системно-контактного действия, то микроорганизмы, поражающие подземные части растений, контролируются с меньшим успехом и многие вопросы в системе защиты от них спорными остаются. Актуальным остается также вопрос снижения пестицидной нагрузки на агроценозы, начиная с защиты семян.

Корневые гнили на яровой пшенице в условиях Уральского ФО, Сибири, Северного Казахстана, Башкирии вызывают грибы рода *Fusarium* spp., а также *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker, на пораженных тканях чаще всего присутствуют оба фитопатогена. Они являются почвенными обитателями, дополнительная ниша наблюдается на семенах пшеницы [4, 5, 6, 7]. Агрессивность данных возбудителей болезни злаков выше в годы с засушливыми явлениями, так по результатам наших исследований потери урожая пшеницы в годы с жесткой засухой составили 22%, а при умеренно-засушливых и удовлетворительных условиях периода вегетации — 11–13% [3].

В последнее десятилетие отмечается постепенное изменение в патологическом комплексе возбудителей корневых гнилей с преобладанием поражения грибами рода *Fusarium*. Связано это как с внедрением ресурсосберегающих технологий возделывания, обильным применением пестицидов (особенно глифосатов), так и с климатическими изменениями [5, 8, 9].

Опираясь на литературные данные, следует отметить, что против возбудителей корневых гнилей вышеописанной этиологии большинство современных протравителей семян показывают среднюю биологическую эффективность в полевых условиях [10, 11]. Требуется определение стабильных методов контроля этих объектов. Одним из возможных путей решения проблемы является совместное использование протравителей химической и биологической природы при снижении норм расхода первых.

В то же время сообщения о целесообразности использования биопестицидов при защите зерновых культур от болезней неоднозначны. Многие авторы, подчеркивая их определенные достоинства, в то же время указывают на недостатки и ограничения: более низкая, по сравнению с химическими фунгицидами, биологическая (техническая) эффективность, сильная зависимость эффективности применения от погодных условий, недостаточная эффективность при интенсивном развитии болезней [9, 12, 13].

В наших исследованиях предполагалось оценить биологическую, хозяйственную эффективность со-

вместного применения химического протравителя семян и биопестицида на основе сенной палочки при защите пшеницы от почвенно-семенных инфекций, определить конкурентоспособность экологизированного способа защиты семян (сниженная норма расхода химического протравителя в сочетании с биологическим фунгицидом).

Условия и методика исследований

Исследования выполнены в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по теме: «Усовершенствовать систему адаптивно-ландшафтного земледелия для Уральского региона и создать агротехнологии нового поколения на основе минимизации обработки почвы, диверсификации севооборотов, рационального применения пестицидов и биопрепаратов, сохранения и повышения почвенного плодородия и разработать информационно-аналитический комплекс компьютерных программ, обеспечивающий инновационное управление системой земледелия». Полевые эксперименты проведены на базе Курганского НИИСХ — филиала УрФАНЦ УрО РАН. Севооборот зернопаровой трехпольный, опыты закладывались на пшенице по пару, использовался широко распространенный в РФ сорт яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Омская 36. Почва опытного участка — выщелоченный малогумусный тяжелосуглинистый чернозем. Агротехника возделывания пшеницы зональная минимальная. Удобрения не вносились. Площадь делянки в опытах 20 м², повторность 4-кратная, размещение вариантов — систематическое. Обработка семенного материала проводилась ручным способом при расходе рабочего раствора 10 л/т. Методика фитопатологических исследований — общепринятая в РФ [13, 14]. При учете пораженности растений корневыми гнилями определялись распространенность и развитие инфекций. Расчет развития (интенсивность пораженности растений) проводили по формуле:

$$R = \Sigma(a \cdot b)/N,$$

где R — развитие болезни, %; $\Sigma(a \cdot b)$ — сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий % пораженности (b); N — общее количество растений в пробах.

Учет урожая зерна проведен прямым комбайнированием «Сампо-130». Обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа [15].

Погодные условия за период исследований отличались засушливостью, ГТК за май — август не превышал 0,8. В 2019 году начало вегетации пшеницы (всходы — кущение) проходило при пониженном температурном режиме и увлажнении ниже нормы. В конце июня — начале июля наступила фаза выхода в трубку, дефицит влаги продолжался. Закладка колоса яровой пшеницы проходила в стрессовых условиях, поскольку растения все острее ощущали недостаток влаги. Во второй декаде июля у пшеницы отмечался выход флагового листа, установилась знойная погода, дневные температуры достигали 28–30 °C, среднесуточная — 24,5°, что на 5,1 °C выше среднегодового показателя. Дождя не было, у пшеницы началось отмирание нижнего яруса листьев и ослабленных побегов кущения. Созревание и уборка проходили при жаркой без осадков погоде.

В период вегетации 2020 года гидротермические условия были малоблагоприятны для роста и развития растений, характеризовались резкими перепадами температурного и водного режимов, что способство-

вало развитию инфекций корневых гнилей пшеницы. Развитие растений в период «всходы — кушение» проходило при существенном недостатке влаги и недоборе тепла. В период стеблевания и созревания пшеницы отмечалась жаркая, знойная погода с дневными температурами более 30 °С. Продуктивных дождей не наблюдалось, растения находились в условиях почвенной и воздушной засух. ГТК июля составил 0,18, что характерно для условий пустыни. Находясь в состоянии теплового стресса, пшеница ускоренно проходила фазы развития и отмечалась частичная редукция цветков в колосе. Эти стресс-факторы негативно сказались на продуктивности культуры.

Схема полевого опыта включала следующие варианты фунгицидной защиты: контроль — без обработки семян; Оплот 0,5 л/т; Нодикс Премиум 0,3 л/т; Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т.

Для устранения влияния сорняков проводилась фоновая обработка опыта баковой смесью гербицидов 2.4-Д + трибенурон-метил + феникс-проп-П-этил в фазу кушения. Техническая эффективность химпрополки составила 80–84%. Также в фазу выхода флагового листа растения были фоновно обработаны фунгицидом на основе пропиконазола с тебуконазолом, дабы исключить влияние аэрогенных инфекций.

Результаты исследований

Для опыта были отобраны семена, требующие лечения. По результатам фитосанитарной экспертизы зараженность их составляла: фузариоз — 28%, гелиминтоспориоз — 1,6%, грибы рода *Alternaria* — 20%, плесени — 25%. Семенной материал имел лабораторную всхожесть 90%, энергию прорастания — 70%.

Полевая всхожесть пшеницы на контроле без обработки семян была на уровне 70%, имело место ее снижение на варианте с протравителем Оплот до 65%, здесь же отмечалась задержка появления всходов на 1 сутки. При использовании данного препарата в лабораторных условиях длина coleoptиле уменьшалась на 29–33% относительно контроля (–2,3–3,0 см). При использовании для обработки семян микробиологического препарата, а также баковой смеси его с системным фунгицидом в сниженной норме расхода значения показателя были на уровне контроля (табл. 1).

Поражения растений головневыми инфекциями в опыте не наблюдалось. Фон зараженности корневыми гнилями был высоким: 97% растений на контроле имели признаки поражения, развитие болезни составило 32,3%.

Биологическая эффективность протравителя Оплот характери-

зовалась как высокая, составив 85% (см. табл. 1). Следует отметить, что на варианте с баковой смесью оздоравливающее действие было на уровне с полной химзащитой.

Для определения влияния протравителей на рост и развитие пшеницы в фазу кушения пшеницы были отобраны растения и определены их биометрические параметры, результаты представлены в табл. 2 и 3.

Корневая система пшеницы в фазу кушения формировалась на вариантах с обработкой семян длиннее и полновеснее, чем на контроле. Особенно хорошим стимулирующим эффектом на развитие корней отмечались варианты с протравителем Оплот в чистом виде и его смеси. Масса растений на вариантах с мерами

Таблица 1. Влияние изучаемых препаратов на полевую всхожесть и поражение яровой пшеницы корневыми гнилями в фазу кушения

Table 1. Influence of the studied preparations on field germination and occurrence of root rot in spring wheat in the phase 25 (Zadoks)

Вариант	Полевая всхожесть, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность препарата, %	Распространенность болезни, %
Контроль (без обработки семян)	70	32,3	—	97
Оплот 0,5 л/т (дифеноконазол 90 г/л + тебуконазол 45 г/л)	65	4,8	85	48
Нодикс Премиум 0,3 л/т (<i>Bacillus subtilis</i> живые клетки и продукты метаболизма 5·10 ⁸ КОЕ)	71	18,2	44	88
Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т	71	4,6	86	32

Таблица 2. Влияние протравителей семян на рост и развитие корневой системы пшеницы яровой в фазу кушения

Table 2. Influence of seed disinfectants on the growth and development of the root system of spring wheat in the phase 25 (Zadoks)

Вариант	Длина корней, см	Масса корней	
		грамм	% к контролю
Контроль (без обработки семян)	7,9	0,26	—
Оплот 0,5 л/т	9,5	0,43	65
Нодикс Премиум 0,3 л/т	10,1	0,38	46
Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т	10,0	0,47	81

Таблица 3. Влияние протравителей семян на рост и развитие надземной части пшеницы яровой в фазу кушения

Table 3. Influence of seed disinfectants on the growth and development of the aboveground part of spring wheat in the phase 25 (Zadoks)

Вариант	Высота растений средняя, см	Длина листа средняя, см	Ширина листа средняя, см	Масса 10 растений, г	Отклонение от контроля по массе, %
Контроль (без обработки семян)	42,2	20,0	0,5	25,2	—
Оплот 0,5 л/т	44,2	21,5	0,6	32,6	29
Нодикс Премиум 0,3 л/т	42,3	21,4	0,6	27,8	11
Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т	46,1	22,7	0,6	30,9	23

Таблица 4. Влияние протравителей семян на урожайность и качество зерна яровой пшеницы

Table 4. Influence of seed disinfectants on yield and grain quality of spring wheat

Варианты	Урожайность фактическая		
	ц/га	+/- к контролю	% к контролю
Контроль (без обработки семян)	26,8	—	—
Оплот 0,5 л/т	30,0	3,2	12
Нодикс Премиум 0,3 л/т	29,4	2,6	10
Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т	30,1	3,3	12
НСР ₀₅	1,25		

биозащиты семян была на 10% больше контроля и на 65% полновеснее были корни при использовании химзащиты семенного материала. На варианте с изучаемой баковой смесью положительное воздействие на параметры корневой системы пшеницы было еще больше (+81% к контролю по массе и +2,1 см по длине корней) (см. табл. 2).

Позитивное влияние препаратов имело место и на линейные размеры листьев, которые формировались длиннее (+1,4–2,7 см) и шире, чем на контрольном варианте. Масса надземной части растений на вариантах с биозащитой была больше контроля на 11%, и на 23–29% — при использовании химзащиты и экологизированного варианта (см. табл. 3).

Рассматривая результаты снопового анализа в фазу спелости, следует отметить, что там, где применялась обработка семян, формировалось большее число стеблей. На вариантах с использованием защиты семенного материала отмечалось позитивное влияние на важный элемент структуры урожая — продуктивную кустистость. Большая густота продуктивного стеблестоя отмечалась на вариантах с мерами защиты, при использовании биологического препарата она была на 8% больше, чем на контроле, при обработке семян химическим протравителем и особенно на смешанном варианте число продуктивных стеблей увеличивалось на 13–15%, составив 369–378 шт./м².

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Гилев С.Д. (ред.) Проблемы экологизации зернового хозяйства и пути их решения в Зауралье. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография». 2018. 224 с. [SD. Gilev (red.). Problems of greening grain farming and ways to solve them in the Trans-Urals. Kurtamysh: ООО «Kurtamyshskaya tipografiya». 2018. 224 p. (In Russ.).]
2. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И., Кунгурцева ОВ., Ишкова Т.И., Здражевская С.Д. Развитие исследований по формированию современного ассортимента фунгицидов. *Агрохимия*. 2020;9: 32-47. [Grishechkina L.D., Dolzhenko V.I., Kungurceva O.V., Ishkova T.I., Zdravetskaya S.D. Development of research on the formation of a modern range of fungicides. *Agrokhimiya*. 2020;9: 32-47. (In Russ.)] doi: 10.31857/S0002188120090070
3. Кекало А.Ю., Немченко В.В., Заргарян Н.Ю., Филиппов А.С., Козлова Т.А. Современный подход к вопросу защиты пшеницы от болезней и вредителей. *Земледелие*. 2020;5: 41-45. [Kekalo A.Yu., Nemchenko V.V., Zargaryan N.Yu., Filippov A.S., Kozlova T.A. Modern approach to the issue of protecting wheat from diseases and pests. *Zemledelie*. 2020;5: 41-45. (In Russ.)] doi: 10.24411/0044-3913-2020-10511
4. Койшибаев М. Болезни пшеницы. Анкара (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)). 2018. 366 с. [Kojshibaev M. Wheat diseases. Ankara (Prodovol'stvennaya i sel'skhozaystvennaya organizatsiya OON (FAO)). 2018. 366 p. (In Russ.).]
5. Торопова Е.Ю., Воробьева И.Г., Мустафин М.А., Селюк М.П. Грибы рода *Fusarium* в Западной Сибири. *Защита и*

Озерненность колосьев в опыте отмечалась невысокая, составив 20,9–21,5 шт., негативно сказались неблагоприятные условия в период цветения и формирования зерновок (засуха). Полновесность кариопсов была на уровне 46,7–47,0 г. Существенных различий этих показателей структуры урожая между вариантами опыта не выявлено.

Учет урожайности пшеницы яровой проведен в фазу полной спелости прямым комбайнированием. Полученные данные свидетельствуют о том, что обработка семенного материала изучаемыми препаратами имела положительное влияние на уровень продуктивности культуры, достоверные прибавки от 2,6 до 3,3 ц/га получены на всех вариантах опыта (табл. 4). Хозяйственная эффективность на варианте с полной нормой расхода химического протравителя была равнозначна с таковой на варианте Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,15 л/т.

Выводы

При высоком уровне поражения пшеницы яровой гелиминтоспориоз-фузариозными корневыми гнилями применение обработки семян препаратами фунгицидного действия обеспечило сохранение 10–12% урожайности, лучшая результативность отмечалась на вариантах с протравителем Оплот 0,5 л/т и баковой смесью Оплот 0,3 л/т + Нодикс Премиум 0,3 л/т. Микробиологический препарат на основе сенной палочки Нодикс Премиум 0,3 л/т сохранил 2,6 ц/га урожайности пшеницы. Техническая эффективность препаратов против возбудителей корневых гнилей пшеницы составила от 44% у биопестицида до 85–86% — на вариантах химзащиты и смешанного использования. Экологизированный способ защиты семян пшеницы, заключающийся в использовании сниженной на 40% нормы химического протравителя с биопестицидом, оказался по результатам двухлетних испытаний конкурентоспособным.

карантин растений. 2019;1: 20–23. [Tropova E.Yu., Vorob'ev I.G., Mustafin M.A., Selyuk M.P. Mushrooms of the genus *Fusarium* in Western Siberia. *Zashchita i karantin rastenij*. 2019;1: 20–23. (In Russ.).]

6. Сафин С., Таланов И., Садриев А. Как защитить растения в условиях ресурсосберегающих технологий. 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agroobzor.ru/ahim/a-114.htm> [Дата обращения 12.01.2015]. [Safin S., Talanov I., Sadriev A. How to protect plants in the context of resource-saving technologies. 2014. Access from: <http://agroobzor.ru/ahim/a-114.htm> [Accessed January 12, 2015] (In Russ.).]

7. Коломиец Т.М., Панкратова Л.Ф. Патогенный комплекс возбудителей корневой гнили пшеницы в разных регионах России. *Защита и карантин растений*. 2016; 2: 37–40. [Kolomiec T.M., Pankratova L.F. Pathogenic complex of causative agents of wheat root rot in different regions of Russia. *Zashchita i karantin rastenij*. 2016; 2: 37–40. (In Russ.).]

8. Магомедов У.Ш., Миронова М.К., Яковлева В.А. Анализ фитосанитарного риска и катерогизация вредных организмов. *Карантин растений. Наука и практика*. – 2015;2 (12): 8-16. [Magomedov U.SH., Mironova M.K., Yakovleva V.A. Pest risk analysis and pest cathegization. *Karantin rastenij. Nauka i praktika*. 2015;2 (12): 8-16. (In Russ.).]

9. Санин С.С., Назарова Л.Н., Неклекса Н.П., Полякова Т.М., Гудвин С. Эффективность биопестицидов и регуляторов роста растений в защите пшеницы от болезней // *Защита и карантин растений*. 2012;33: 16-48. [Sanin S.S., Nazarova L.N., Nekleksa N.P., Polyakova T.M., Gudvin S. The effectiveness of biopesticides and plant growth regulators in protecting wheat from diseases. *Zashchita i karantin rastenij*. 2012;33: 16-48 (In Russ.).]

10. Абеленцев В.И. Возможности современных протравителей семян зерновых культур. *Защита и карантин растений*. 2011;2: 19–21. [Abelencev V.I. Possibilities of modern seed dressing for grain crops. *Zashchita i karantin rastenij*. 2011;2: 19–21 (In Russ.)].

11. Здрожевская С.Д., Гришечника Л.Д. Влияние погодных условий на эффективность протравителей. *Защита и карантин растений*. 2019;2: 11–12. [Zdrozhevskaya S.D., Grishechnika L.D. Influence of weather conditions on the effectiveness of disinfectants. *Zashchita i karantin rastenij*. 2019;2: 11–12 (In Russ.)].

12. Михайликова В., Скребкова Н., Пустовалова Е. Анализ использования биологических средств защиты растений в Российской Федерации. *Агропромышленная газета юга России*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.agropromyud.com (дата обращения 11.01.2021) [Mihajlikova V., Skrebkova N., Pustovalova E. Analysis of the use of biological plant protection products in the Russian Federation. *Agropromyshlennaya gazeta*

yuga Rossii. Access from: www.agropromyud.com [Accessed January 11, 2021] (In Russ.)].

13. Торопова Е.Ю. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем. Барнаул, 2017. 210 с. [Tropova E.Yu. Phytosanitary diagnostics of agroecosystems. Barnaul, 2017. 210 p. (In Russ.)].

14. Танский В.И. (ред.) Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: методические рекомендации. СПб: ВИЗР, 2002. – 76 с. [Tanskij V.I. (red.) Environmental monitoring and methods for improving the protection of grain crops from pests, diseases and weeds: guidelines. SPb: VIZR, 2002. 76 p. (In Russ.)].

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. М.: Альянс. 2011. – 350 с. [Dospikhov B.A. Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results). M.: Alyans. 2011. – 350 p. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Кекало Алена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений

ABOUT THE AUTHORS:

Kekalo A., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Growth Regulators and Plant Protection

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Омской области проверено качество семян нового урожая

Сотрудники отдела семеноводства и защиты растений ФГБУ «Омский референтный центр Россельхознадзора» проанализировали новый урожай семян зерновых, зернобобовых и масличных культур, предоставленный хозяйствами 16 районов региона, сообщил Омский референтный центр Россельхознадзора.

По данным на 02.12.2021, проверено 35,7 тыс. т семян. В результате исследований более половины от общего объема – 18 тыс. т семян – оказалось кондиционным, их посевные качества соответствовали требованиям нормативно-технической документации. Помимо этого, специалисты проверили семена на всхожесть и зараженность головней. По данным показателям проверку прошли все семена. Самые качественные семена (кондиционные) выявлены в таких культурах как подсолнечник – 100% и ячмень – 56%, а некондиционные по засоренности семена – чечевица, нут и просо. Производителям придется подработать семена рапса (67%), льна масличного и овса (по 56%), гороха (55%).

Из общего объема поступившего семенного материала масса оригинальных семян – 2,3 тыс. т, элитных – 600 т, с 1 по 4 репродукцию – 39 тыс. т, последней репродукции – 1,2 тыс. т. Категория элита присутствует в семенах пшеницы, ячменя и овса, категория супер элита – в пшенице и ячмене.



В России намолочено 126,7 млн тонн зерна

По оперативным данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации, по состоянию на 07.12.2021 зерновые и зернобобовые культуры обмолочены с площади 45,4 млн га, намолочено 126,7 млн т зерна, сообщила пресс-служба Минсельхоза России.

Из них пшеница обмолочена с площади 27,8 млн га, намолочено 79 млн т зерна. Ячмень обмолочен с площади 7,9 млн га, намолочено 18,9 млн т. Кукуруза на зерно обмолочена с площади 2,8 млн га, намолочено 15,9 млн т. Рис обмолочен с площади 187,4 тыс. га, намолочено 1,2 млн т.

Сахарная свекла выкопана с площади 991,1 тыс. га, накопано 40,7 млн т. Картофель в сельхозпредприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах убран с площади 272,6 тыс. га, накопано 6,7 млн т.

Лен-долгунец вытереблен с площади 39,3 тыс. га. Подсолнечник обмолочен с площади 9,6 млн га, намолочено 15,8 млн т. Рапс обмолочен с площади 1,6 млн га, намолочено 3 млн т.

Соя обмолочена с площади 3 млн га, намолочено 4,9 млн т га.

Овощи в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах убраны с площади 175,5 тыс. га, собрано 5,1 млн т.

Сев озимых культур проведен на площади 18,4 млн га.

РУКОВОДИТЕЛЬ АГРОНОМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ГК «ШАНС» ИЛЬЯ ДОБРЕНКО: «ПРЕПАРАТЫ ПРОИЗВОДСТВА «ШАНС ЭНТЕРПРАЙЗ» ДОКАЗАЛИ ВЫСОКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПОЛЯХ КРУПНЕЙШИХ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ»

Окончательный вывод об эффективности средств защиты растений и агрохимикатов позволяют сделать демонстрационные испытания. Результаты опытов и полевых экспериментов наглядно показывают биологическое и экономическое преимущество препаратов. Об особенностях проведения демонстрационных испытаний в крупнейших хозяйствах разнообразных почвенно-климатических зон России рассказал руководитель агрономической службы ГК «Шанс» Илья Добренко.



Илья, расскажите, пожалуйста, как происходит процесс демонстрационных испытаний? Насколько это важно для производителя и потребителя?

Демонстрационные испытания представляют собой полевой опыт, на котором, как правило, тестируют новую продукцию. Такие демонстрации играют важную роль в продвижении научно-технических достижений, так как дают наглядное представление об эффективности препаратов, особенностях их действия и преимуществах по сравнению с опытом, принятым в хозяйстве, или представленным конкурентом.

Как проводились испытания в этом году? Возможно, были задействованы препараты из новой линейки продукции?

Демонстрационные испытания в этом году мы провели в 40 регионах Российской Федерации, на территории сельскохозяйственных предприятий Центрального Федерального округа, Южного Федерального округа, Северо-Западного Федерального округа, Поволжья, Урала и Сибири. Сегодня в России мы производим препараты, которые успешно защищают сельскохозяйственные культуры от вредных объектов —

от сорняков, вредителей и болезней. Осенью 2020 года наша компания открыла в Липецкой области современный завод по выпуску химических средств защиты растений «Шанс Энтепрайз». Мощность завода — 50 млн литров продукции в год, соответствующей мировым стандартам.

Расскажите о результатах испытаний.

Все испытания проводились по методике советского ученого-почвовед Бориса Александровича Доспехова, которая была адаптирована к современным условиям сельхозпроизводства. На производственных полях для каждой культуры выделялись по методологии поля площадью до 80 гектаров. Около 85 наименований продуктов были задействованы в испытаниях. Хочу отметить, что, несмотря на неблагоприятные погодные условия, аномальные дожди на юге России: в Краснодаре, Крымской Республике, а также засуху в Поволжье, испытания показали очень хорошие результаты: до 98% биологической эффективности препаратов среди гербицидов и инсектицидов, до 93% — по фунгицидной линейке препаратов.

Впечатляет. Как вы считаете, с чем связаны такие высокие показатели?

Нельзя сбрасывать со счетов тот факт, что современное высокотехнологичное оборудование нашего производства, а также высокая квалификация технологов предприятия дают возможность выпускать российские пестициды высокого качества в соответствии с мировыми стандартами. При этом у нас есть свой научно-исследовательский центр, где проводится аналитический контроль качества продукции на всех этапах производства, разрабатываются новые препараты, совершенствуются рецептуры препаратов с целью повышения биологической и экономической эффективности, проводятся полевые испытания, регистрация и сертификация препаратов.





То есть вы достаточно активно ведете и научную деятельность?

Да, конечно. Научные испытания в первую очередь мы проводим на землях собственного хозяйства. А уже демонстрационные испытания проводятся зарегистрированными и выпущенными в производство препаратами на полях крупных сельскохозяйственных предприятий.

Сейчас мы ведем тесную работу с рядом аграрных вузов, таких как МГУ, Тимирязевская сельскохозяйственная академия, Кубанский аграрный университет, а также Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства. Наши представители выступают в институтах в качестве спикеров, проводят лекции среди студентов, привлекают молодых специалистов в ГК «Шанс», ведут научно-консультационную деятельность.

В этом году были испытаны новые препараты?

Да, безусловно. В этом году на заводе «Шанс Энтерпрайз» были выпущены и уже участвовали в испытаниях новые препараты. И среди них у нас есть новые инновационные комплексы органоминеральных удобрений: Микрополидок Бор, Микрополидок Цинк, Микрополидок Плюс. Уже в следующем году у нас выйдут новые препараты из всех групп пестицидов.

А в чем преимущество новых органоминеральных удобрений?



”

Препараты содержат сбалансированные дозы минеральных удобрений и комплекс аминокислот, а также хелатные формы микроэлементов.

Раз уж мы заговорили об инновациях — какие направления работы вы считаете наиболее приоритетными?

”

Сейчас мы ведем активную научную деятельность по выведению новых синтетических средств защиты растений. В отрасли сельского хозяйства набирает популярность тенденция биологического земледелия, растет спрос на биопрепараты, поэтому мы активно ведем разработку новых препаратов биоинсектицидного и биофунгицидного действия. А также комплексных микробиологических препаратов, которые повышают плодородие почвы. Также широко ведется работа по подбору высоковирулентных штаммов среди инокулянтов для зернобобовых культур.

СПРАВКА

Группа компаний «Шанс» работает на рынке средств защиты растений с 2004 года и входит в пятерку крупнейших федеральных компаний отрасли.

В продуктовой линейке ГК «Шанс» представлено более 80 высококачественных препаратов из всех групп пестицидов и микроудобрений.

Более 3000 сельхозпроизводителей используют препараты ГК «Шанс» для защиты своего урожая во всех регионах РФ.

Главными преимуществами сотрудничества с ГК «Шанс» являются три составляющих: собственное производство качественных препаратов в центре России, высокий уровень сервиса и научный потенциал. Это позволяет компании обеспечивать российских сельхозтоваропроизводителей отечественными пестицидами мирового уровня качества по конкурентоспособной цене, а также оперативно осуществлять доставку препаратов и научно-консультационную поддержку.



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

УДК 634.721.:632/7

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-136-140>

Краткий обзор/Brief review

**Шахмирзоев Р.А.,
Казиев М.-Р.А.**

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр
Республики Дагестан», г. Махачкала, пр. Аку-
шинского, мкр. Научный городок, ул. Абдуразака
Шахбанова, д. 30
E-mail: russad66@mail.ru

Ключевые слова: интродукция, яблоня, под-
вой, сорт, вегетация, параметры, урожайность

Для цитирования: Шахмирзоев Р.А., Кази-
ев М.-Р.А. Продуктивность яблони сорта Мад-
жести в предгорной зоне Дагестана. Аграрная
наука. 2021; 354 (11–12): 136–140.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-136-140>**Конфликт интересов отсутствует****Ruslan A. Shakhmirzoev,
Magomed-Rasul Ab Kaziev**

FSBSI "Federal Agrarian Scientific Center of the
Republic of Dagestan", 3670014, Makhachkala,
Akushinsky avenue, Scientific town, st. Abdurazaka
Shakhbanov, 30
E-mail: russad66@mail.ru

Key words: introduction, apple, rootstock,
variety, vegetation, parameters, yield

For citation: Shakhmirzoev R.A., Kaziev M.-R.A.
Productivity of the apple variety Majesti in the
foothill zone of Dagestan. Agrarian Science. 2021;
354 (11–12): 136–140. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-136-140>**There is no conflict of interests**

Продуктивность яблони сорта Маджести в предгорной зоне Дагестана

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты изучения продуктивности параметров интродуцированного сорта яблони Маджести на клоновом подвое М9 в агроэкологических условиях юго-восточной предгорной подпровинции Дагестана. Цель исследования заключается в выявлении биологического потенциала сорта, адаптивного потенциала для конструирования садов интенсивного типа в зоне промышленного садоводства. Особенно важен выбор оптимального варианта сорто-подвойных комбинаций яблони, которые должны отличаться скороплодностью, ежегодной продуктивностью, высоким товарным качеством плодов и экологической устойчивостью. Юго-восточная предгорная подпровинция имеет большие перспективы развития промышленного садоводства. Из неблагоприятных факторов среды, влияющих отрицательно на жизнедеятельность плодовых культур, наиболее часто отмечаются возвратные холода весной и ранние заморозки осенью, когда плодовые растения еще вегетируют. В соответствии с программой НИР Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан предусмотрено изучение влияния разных подвоев (М9, СК-2, СК-7, ММ106) на продуктивность сорта Маджести. По результатам исследований определены биометрические показатели роста и урожайности деревьев в молодом саду в зависимости от типа конструкции насаждений. Отмечено, что в трехлетнем возрасте состояние деревьев по 5-балльной шкале хорошее. Высота деревьев в зависимости от подвоя достигла в среднем от 2,3 до 2,9 м. На карликовых подвоях М9 диаметр штамба у сорта Маджести составил 4,2 см, у контроля Ренет Симиренко — 3,5. Прирост однолетних побегов рельефно отражает ростовую активность деревьев при различной сорто-подвойной комбинации. Установлено, что карликовые подвои обеспечивают ослабляющее действие и позволяют выращивать слаборослые деревья с компактной кроной, крепким штамбом, удобные для ухода, сбора урожая. Наибольшее число плодовых образований отмечено у интродуцированного сорта Маджести при схеме посадки 3,0х1,5 на карликовом подвое М9 (67 шт.), в то время как у контрольного сорта Ренет Симиренко — 46 шт. Урожайность с одного дерева — 7,1 кг, у контрольного сорта Ренет Симиренко — 5,3 кг. При расчете на один гектар урожайность сорта Маджести — 15,7 т, Ренет Симиренко — 11,7 т.

Productivity of apple variety Majesti in the foothill zone of Dagestan

ABSTRACT

The article presents the results of studying the productivity of the parameters of the introduced apple variety Majesti on the clonal rootstock M9 in the agro-ecological conditions of the southeastern foothill sub-province of Dagestan. The purpose of the research is to identify the biological potential of the variety, the adaptive potential for the construction of intensive-type orchards in the industrial horticulture zone. It is especially important to choose the optimal variety-rootstock combinations of apple trees, which should be distinguished by early maturity, annual productivity, high commercial quality of fruits and environmental sustainability. The southeastern foothill sub-province has great prospects for the development of industrial horticulture. Of the unfavorable environmental factors that negatively affect the vital activity of fruit crops, the most often noted are return colds in spring and early frosts in autumn, when fruit plants are still growing. In accordance with the research program of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, it is envisaged to study the influence of different rootstocks (M9, SK-2, SK-7, MM106) on the productivity of the Majesti variety. Based on the research results, biometric indicators of the growth and productivity of trees in a young garden were determined, depending on the type of planting design. It was noted that at the age of three, the condition of trees on a 5-point scale is good. The height of the trees, depending on the rootstock, reached an average of 2.3 to 2.9 m. On dwarf rootstocks M9, the stem diameter of the Majesti variety was 4.2 cm, of the control variety Renet Simirenko — 3.5. The growth of annual shoots clearly reflects the growth activity of trees with different varieties of rootstock combinations. It has been established that the growth of dwarf rootstocks provides a weakening effect and allows growing low-growing trees with a compact crown, a strong stem, that are convenient for earning and harvesting. The largest number of fruit formations was noted in the introduced cultivar Majesti with a 3.0x1.5 planting pattern on a dwarf stock M9 (67 pieces) then in comparison on the control variety Renet Simirenko it was 46 pieces. Productivity per tree was 7.1 kg, in the control variety Renet Simirenko — 5.3 kg. Calculated per hectare, productivity of the Majesti variety is 15.7 tons, Renet Simirenko — 11.7 tons.

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

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 September

Введение

Республика Дагестан является одним из основных регионов Северо-Кавказского региона по производству плодов, где сосредоточено более 6% площадей всех садов Российской Федерации [1–3].

В настоящее время производство плодово-ягодной продукции в стране остается еще низким, рынок в значительной степени насыщен импортной продукцией.

Очевидно, что в сложившейся ситуации важнейшим фактором повышения экономической эффективности производства продукции садоводства является освоение новых технологических стандартов путем создания насаждений интенсивного типа с использованием адаптированных сортов и подвоев [4–5].

Для решения сортовой проблемы возникает острая необходимость пересмотра состава и соотношения сортов, выращиваемых в регионе.

Отечественный и мировой опыт показывают, что научно обоснованное применение сорто-подвойных комбинаций яблони на клоновых подвоях является одним из определяющих факторов повышения эффективности садоводства, возможности создания новых экологически безопасных технологий [6–8].

Применение перспективных типов конструкций сада на основе уплотненных посадок и схем размещения в зависимости от силы роста и типа подвоя для яблони способствует более полному освоению деревьями почвы и светового пространства.

Поэтому исследования хозяйственно-биологических особенностей интродуцированных сортов плодовых культур в условиях республики является актуальной задачей.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на опытно-экспериментальном участке ФГБНУ «ФАНЦ РД» в предгорной провинции. Объектом изучения являлся интродуцированный итальянский сорт яблони Маджести. Сад заложен в 2018 году однолетними саженцами на карликовом подвое М9, площадь питания 3х1,5 м (2220 дер./га) (рис. 1–3).

Крону деревьев формировали по типу модификации «русское стройное веретено». Учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками:

«Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9], «Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами» [10], «Плодоводство: лабораторный практикум» [11].

Почвенный покров опытного участка представлен лугово-каштановыми почвами. Мощность горизонта А+В составляет 30–40 см, с содержанием гумуса до 2–2,9%. Обеспеченность почвы подвижным фосфором (1,8–2,0 мг/100 г почвы) и гидролизуемым азотом (3,8–4,8 мг/100 г почвы) средняя, а обменным калием — высокая (40–55 мг на 100 г почвы).

Сумма активных температур воздуха (выше +10 °С) составляет 3429–3496 °С, количество осадков в среднем за год 348 мм, территория характеризуется как достаточно обеспеченная теплом для выращивания плодовых культур. Яблоня довольно четко реагирует на условия возделывания.

Обсуждение результатов

Методологические подходы к оценке биологического потенциала сорта яблони представляют собой совокупность взаимосвязанных, последовательных действий, базирующихся на принципах, способах всесторонней оценки защитно-приспособительных возможностей многолетних растений.

С учетом вертикальной зональности республики плодовые зоны резко отличаются неоднородностью по почвенно-климатическим факторам и не могут быть использованы для возделывания плодовых культур с равной эффективностью. Большие перспективы развития промышленного садоводства имеет юго-восточная предгорная подпровинция [12–13].

Отрасль садоводства в регионе в значительной мере определяется экономико-организационными мероприятиями в зависимости от вертикальной зональности территории [14–16]. Нестабильные погодные условия региона ведут к необходимости оптимизации существующего сортимента яблони, пополнения его более ценными адаптивными сортами. Юго-восточная предгорная подпровинция, как достаточно благоприятная по климатическим условиям, способствуют возникновению и отбору ценных генотипов по качеству плодов [17].

Рис. 1. Урожайность на дереве

Fig. 1. Yield on the tree



Рис. 2. Интенсивный сад, сорт Маджести

Fig. 2. Intensive garden. Majesti variety



Рис. 3. Интенсивный сад, сорт Маджести

Fig. 3. Intensive garden. Majesti variety



Таблица 1. Сроки прохождения фенологических фаз сортов яблони в условиях юго-восточной предгорной зоны

Table 1. The timing of phenological phases of apple varieties in the conditions of the southeastern foothill zone

Плодовая зона	Сорт	Средние фенологические даты			Продолжительность цветения, дни	Сумма эффективных температур, °С	Период вегетации, дни
		начало вегетации	цветение				
			начало	конец			
Юго-восточная предгорная провинция, 400–450 м над уровнем моря	Ренет Симиренко (к)	26.03	30.04	10.05	11	153	239
	Маджести	19.03	24.04	03.05	10	150	231
Среднее		23.03	27.04	06.05	14	151	235

Таблица 2. Биометрические параметры роста деревьев сортов яблони

Table 2. Biometric parameters of tree growth of apple varieties

Сорт	Подвой	Схема размещения, м	Высота дерева, м	Окружность штамба, см	Ширина кроны, м		Площадь проекции кроны, м ²
					вдоль ряда	поперек ряда	
Ренет Симиренко (к)	M9	3x1,5	2,2	12,5	1,1	1,1	1,4
Маджести	M9	3x1,5	2,6	13,4	0,9	1,0	1,0
НСР ₀₅			0,2	0,2	0,3	0,2	0,3

Таблица 3. Структура плодовых образований в кроне 3-летних деревьев сорта в зависимости от подвоя и схемы размещения

Table 3. The structure of fruit formations in the crown of 3-year-old trees of the variety depending on the stock and planting pattern

Сорт/Подвой	Схема посадки	Плодовые образования						
		всего, шт.	кольчатки		копьеца		прутики	
			шт.	%	шт.	%	шт.	%
Ренет Симиренко/М9 (к)	3x1,5	47	16	34,0	17	36,2	14	29,8
Маджести/М9	3x1,5	67	28	41,4	20	30,0	19	28,6
Среднее		57,0	22	38,6	18,5	32,5	16,5	28,9

Важнейшей агробιологической особенностью сортов, определяющей их приспособленность к условиям среды и хозяйственную ценность, являются сроки наступления фенологических фаз развития растений (табл. 1). Начало вегетации и благоприятное прохождение цветения яблони оказывают значительное влияние на получение высоких урожаев. Будущий урожай яблони в большей степени зависит от благоприятного периода цветения и образования завязи плодов [18]. Особенно важен по своему воздействию на успешное опыление весь комплекс метеорологических факторов, складывающихся в этот период.

У многих авторов отмечено, что наступление фенологических фаз и сроки их прохождения различны по времени года и зависят от биологических особенностей сортов, высоты над уровнем моря, почвенно-климатических условий местности [19]. Установлено, что в условиях юго-восточной предгорной провинции Дагестана дата наступления вегетации по сортам наступает у Маджести 19.03, а у Симиренко — 26.03. Прохождение сроков фенофаз в значительной степени зависит и от сортовых особенностей. Продолжительность вегетации сорта Маджести — 231 день, Ренет Симиренко — 239 дней. Эти сорта по продолжительности вегетации в условиях предгорной зоны относятся к сортам осеннего срока созревания.

В ходе проведения исследований определены биометрические показатели: диаметр штамба, высота деревьев, количество и длина побегов.

Отмечено, что в трехлетнем возрасте состояние деревьев по 5-балльной шкале хорошее. Высота деревьев в зависимости от подвоя достигли в среднем до 2,6 м (табл. 2).

На карликовых подвоях М9 окружность штамба у сорта Маджести составил 13,4 см, а у контрольного сорта Ренет Симиренко — 12,5 см. По площади проекции кроны сорт яблони Маджести на карликовых подвоях уступает сорту Ренет Симиренко.

Для обоснования оптимальной конструкции сада и сорто-подвойной комбинации важно знать тип плодоношения сорта. Определение закладки плодовых образований позволяет анализировать возможную продуктивность изучаемых сортов (табл. 3).

Соотношение плодовых образований в кроне деревьев сорта Маджести представляется как смешанный тип плодоношения, в структуре плодовых образований на долю кольчатки приходится 40–42%, что является одной из важных составляющих при определении возможности его использования для интенсивных насаждений.

В работах ряда авторов отмечена зависимость общего количества плодовых образований от отведенной площади питания. У сорта Маджести при схеме посадки 3x1,5 м закладка плодовых образований на каждом дереве больше, чем у сорта Ренет Симиренко.

Потенциальную продуктивность яблони при различных сортоподвойных комбинациях можно характеризовать, определив показатель удельной нагрузки плодо-

Таблица 4. Прирост побегов сортов яблони

Table 4. Growth of shoots of apple varieties

Сорт/Подвой	Схема посадки	Однолетние побеги		
		количество побегов, шт.	средняя длина, см	суммарный прирост, м
Ренет Симиренко/М9 (к)	3x1,5	53,3	43,9	23,0
Маджести/М9	3x1,5	61,4	39,8	24,4
НСП ₀₅		0,2	0,2	0,1

Таблица 5. Урожайность сортов яблони за 2021 год

Table 5. Productivity of apple varieties for 2021

Сорт	Подвой	Схема посадки	Показатели			
			количество деревьев, шт./га	средняя масса плода, г	урожайность, кг/дер.	урожайность, т/га
Ренет Симиренко (к)	М9	3x1,5	2220	115	5,3	11,7
Маджести	М9	3x1,5	2220	195	7,1	15,7
НСП ₀₅		—	—	—	2,1	2,3

выми образованиями на единицу отведенной площади питания.

В связи с этим можно констатировать, что на единицу отведенной площади питания плодовых образований больше приходится на карликовый подвой М9 у сорта Маджести (в среднем на 38%).

Прирост однолетних побегов более рельефно отражает ростовую активность деревьев (табл. 4). Общая суммарная длина однолетних побегов в среднем по сорту Маджести составила 24,4 м против 23,0 м у контроля и по количеству побегов соответственно 61,4 шт. против 53,3 шт. у контроля.

Маджести — сорт осеннего срока созревания, универсального назначения. На подвое М9 крона округлая, средней густоты. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, зеленовато-бурого цвета, ветви отцветавшие от ствола под прямым углом. Характер срастания привоя с подвоем хороший. Тип плодообразования смешанный. Пластинка листа вогнутая, опущенность отсутствует.

В условиях юго-восточной предгорной провинции лучший срок съема плодов — с 10 по 25.10. Срок хранения плодов с октября по май месяц. Одномерность плодов составляет 88–90%, максимальная масса плода составил 248 г. Плоды имеют привлекательный внешний вид по пятибалльной шкале, с дегустационной оценкой 5. Транспортабельность высокая.

Данные урожайности сортов яблони представлены в табл. 5.

У сорта Маджести урожайность составила 15,7 т/га, у сорта Ренет Симиренко — 11,7 т/га, средняя масса плода 195 г, качество плодов в насаждениях интенсивного типа сорта Маджести хорошее.

Выводы

Данные результатов исследования биометрических показателей роста деревьев, а также прироста побегов и площади листовой поверхности, закладки плодовых образований и урожайности подтверждают, что сорт Маджести на подвое М9 проявляет достаточно высокую адаптивность в условиях юго-восточных предгорий Дагестана.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Алибеков Т.Б., Аджиев А.М., Н.Г. Загиров и др. В кн. Плодоводство Дагестана: Современное состояние и перспективы развития. . Махачкала «Наука-Дагестана» 2013.632с. [Alibekov T.B., Adzhiev A.M., Zagirov N.G. and others. Fruit growing in Dagestan: Current state and development. Makhachkala 2013:632. (In Russ)].
- Гудковский В.А., Кладь А.А. Концепция развития интенсивного садоводства в современных условиях России // Садоводство и виноградарство. 2001;4:2-8. [Gudkovsky V. A., Klad' A. A. Concept of development of intensive gardening in modern conditions of Russia // horticulture and viticulture. 2001.4. 2-8.]
- Шахмирзоев Р.А. Актуальные вопросы интенсивного садоводства в Республике Дагестан // Горное сельское хозяйство. 2018: 4: 115-118. [Shakhmirzoev R.A. Topical issues of intensive gardening in the Republic of Dagestan. // Mining agriculture. 2018: 4.115-118. (In Russ)]
- Кашин В.И., Волков Ф.А., Гутиев Г.И. Устойчивость и периодичность плодоношения плодовых культур в зонах товарного садоводства. // Плодоводство и ягодоводство России. Сб. трудов. научн. ВСТИСП, т.VII, М., 2000.3-12. [Kashin V. I., Volkov F. A., Gutiev G. I. Stability and frequency of fruiting of fruit crops in the

zones of commodity fruit growing. Sat. nauchn. tr.VSTISP, vol. VII, M., 2000: 3-12 (n Russ)].

4. Егоров Е.А. Оптимизация воспроизводства промышленного плодового садоводства. – Краснодар, 2009. – 267 с. [Egorov E. A. Optimization of reproduction of industrial fruit growing. – Krasnodar, 2009. – 267 p. (in Russ)].

5. Муханин В. Г., Муханин И.В., Григорьева Л.В.. О проблемах перевода отечественного садоводства на интенсивный путь развития // Садоводство и виноградарство, 2001. 1. 2-4. Muhonen V.G., Muhanin I.V., Grigoryeva L.V. On the problems of transferring domestic horticulture to an intensive path of development // Horticulture and viticulture, 2001. 1. - P. 2-4.

6. Ефимова И.Л. Реализация потенциала яблони нового поколения в садах современных конструкций / И.Л. Ефимова // Селекционно-генетическое совершенствование породно-сортового состава в садах садовых культур на Северном Кавказе. Краснодар: НИИСИВ. - 2005. 130-133. [Efimova I. L. Realization of the potential of a new generation of Apple trees in the gardens of modern structures / I. L. Efimova // Selection and genetic improvement of the breed and variety composition in the gardens of garden crops in the North Caucasus. Krasnodar: Research Institute of Horticulture and Viticulture - 2005.. 130-133. (In Russ)].

7. Алибеков Т.А., Алибеков А. Т. Результаты селекции и агробиологического сортоизучения яблони и груши в Дагестане, Материалы международной научно-практической конференции //Совершенствование проблемы инновационного развития сельского хозяйства и научные пути технологической модернизации АПК сб.трудов.междунар. науч.конференции.20-23декабр2016. Махачкала Alibekov T.A., Alibekov A.T. The results of selection and agrobiological variety study of apple and pear in Dagestan, Materials of the international scientific practical conference // Improvement of the problem of innovative development of agriculture innocent fetters of technological modernization of the agro-industrial complex. 20-23 December 2016.

8. Бабинцева Н.А. Особенности роста и развития деревьев яблони (*Malus domestica* borkh.) при высокой плотности посадки в Крыму.// Бюллетень. ГНБС.-2018.вып.128.16с. DOI: 10.25684/ NBG/ boot/128 .2018/16 // Babintseva N. A. Features of growth and development of Apple trees (*Malus domestica* borkh.) at high planting density in the Crimea.// Bulletin. GNBS.-2018. issue 128. 16 p. DOI: 10.25684/ NBG/ boot/128 .2018/16 1137]

9. Седов Е.Н., Огольцова Т.П.и др. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.// Орел, 1999. 608 с. [Sedov E. N., Ogoltsova T. P. program and method of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel, 1999. 608 p.]

10. Программно - методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / под. Ред. Спиваковского Н.Д.. Мичуринск: ВНИИС им. В.И. Мичурина, 1956. 184 с. [Program guidelines for agrotechnical experiments with fruit and berry crops / pod. Ed. Spivakovsky, N. D.. Michurinsk: VNIIS im. V. I. Michurina, 1956. 184 p]

11. Гасанов З.М. В кн.Плодоводство: лабораторный практикум /З.М.Гасанов,Д.М. Алиев. –Баку: МБМ, 2010.-343с./[Hasanov Z. M. fruit Growing: laboratory practice /Z. M. Hasanov, D. M. Aliyev. - Baku: MBM, 2010. - 343s(in Russ)].

12. Велибекова Л.А.. Садоводство России в условиях политики импортозамещения проблемы, перспективы. //Экономика, труд, управления в сельском хозяйстве. 2019; 2; 63-66. [Velibekova L. A.. Gardening in Russia in terms of import substitution policy problems , prospects. //Economics, labor, management in agriculture. 2019; 2; 63-66(In Russ)].

13. Велибекова Л.А. Перспективы размещения промышленного садоводства Дагестана //Садоводство и виноградарство. 2019;2; 33-39. [Velibekova L. A. Prospects for industrial

horticulture of Dagestan // *horticulture and viticulture*. 2019;2; 33-39. DOI: 10.31676/0235-2591-2019-2-33-39 (In Russ)].

14. Мурсалов М.М.К., Насрутдинов У.И., Загиров Н.Г. Вертикальная посадка и адаптивно-ландшафтное размещение плодовых культур на территории Дагестана. Махачкала, 2005. 63 с. [Mursalov M. M. K., Nasrutdinov U. I., Zagirov N. G. Vertical planting and adaptive landscape placement of fruit crops on the territory of Dagestan. Makhachkala, 2005. 63 p (In Russ)].

15. Дзгавцева И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г., Казиев М-Р.А., Ахматова З.П., Меронец А.С., Баталов С.Б. Ресурсный потенциал земель Северного Кавказа для плодородия: Монография. Махачкала – Краснодар, 2016. 137 с. [Dzavtseva I. A., Savin I. Yu., Zagirov N. G., Kaziev M. A., Akhmatova Z. P., Mironets A. S., Batalov S. B. Resource potential of the North Caucasus lands for fruit growing: Monograph. Makhachkala-Krasnodar, 2016. 137 p.(In Russ)].

16.. 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 2020;6; 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 and viticulture, South of Russia* 2020; 6; 15-27 (In Russ)].

17. Садыгов А.Н. Фенология сортов яблони селекции Аз.НИИ садоводства и субтропических культур в агроклиматических условиях Куба-хачмасской - зоны // *Аграрный научный журнал*.2014; 8; 38-40.[Sadigov a, N. Phenology of apple varieties bred by the Federal Research Institute of Horticulture and Subtropical Crops in the agoclimatic conditions of the Kuba-Khachma zone // *Agrarian Scientific Journal*. 2014.8.38(In russ)].

18. Шахмирзоев Р.А., Казиев М-Р.А., Биологический потенциал яблони сорта Кармен в условиях Юга Дагестана // *Садоводство и виноградарство*. 2020; 4;12-15 Shakhmirzoev RA, Kaziev M-RA, Biological potential of the apple-tree variety Carmen in the conditions of the South of Dagestan // *Gardening and wine-growing*. 2020 ;4;12-17(In Russ)].

19. Спрун И.И. Насонов А. И. Алибеков Т.А. и др.. //Оценка дагестанских сортов яблони на устойчивость к парше: поиск новых потенциальных источников признака//*Садоводство и виноградарство*.2018; 4;19-25. .Sprun.I.I. A.I Nasonov.A.I. Alibekov T.A. // Evaluation of Dagestan apple varieties for scab resistance: search for new potential sources of the trait. *Horticulture and viticulture*. 2018; 4; 19-25(In Russ)].

ОБ АВТОРАХ:

Шахмирзоев Р.А., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела плодовоовощеводства
Казиев М-Р.А., доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Shakhmirzoev R.A., Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Horticulture Department
Kaziev M-R.A., Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher

НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•

Уральские селекционеры создают новые сорта плодовых культур

На Свердловской селекционной станции садоводства состоялся ученый совет, одним из пунктов повестки дня которого являлось утверждение новых сортов плодовых культур для передачи в ГСИ в 2021 году: сливы Доминика и Эвридика и груши Чусовая. Об этом проинформировала пресс-служба ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН» . Слива – это основная косточковая культура для товарного возделывания в Сибирском и Уральском регионах. В основе селекции, где имеется естественный провокационный фон для отбора зимостойких сортов и гибридов, вовлечен самый зимостойкий вид *P. salicina* L. На Свердловской ССС – структурном подразделении ФГБНУ УрФАНЦ УрО РАН создана генетическая кол-

лекция, в изучении 155 сортообразцов, в том числе 34 элитных. Сорта Завет, Сдружество, Пионерка включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущены к использованию. Сорта Достойная, Нейва, Даная, Горлица, Уральские зори, Скрамница проходят государственное сортоиспытание.

В промышленном садоводстве, отметили эксперты, преимущественное значение имеют сорта с темноокрашенными, синими плодами, – они лучше переносят транспортировку и сохраняют товарный вид. Для Урала это направление актуально. Новый сорт Доминика обладает высокой зимостойкостью, плодами средней массой 27,0 г, с синей покровной окраской кожицы с сильным восковым налетом и малиновой мякотью. Дегустационная оценка – 4,4 балла. Срок созревания поздний. Транспортабельность хорошая. Данный сорт не поражается клястероспориозом, монилиозом.

УДК 633.5; 631.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-141-144>

Краткий обзор/Brief review

Гусейнова А.М.

Азербайджанский Государственный Аграрный
Университет, г. Гянджа, пр. Ататюрк, 450, AZ 2000
E-mail: aysel-h91@mail.ru

Ключевые слова: соя, бобовые, стерня,
летние посевы, обработка почвы, структурные
показатели урожая, семена, масса, минераль-
ные удобрения

Для цитирования: Гусейнова А.М. Влияние
обработки почвы и минеральных удобрений
на структурные показатели продуктивности
летних посевов сои. Аграрная наука. 2021; 354
(11–12): 141–144.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-141-144>**Конфликт интересов отсутствует****Aysel M. Guseynova**

Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, 450,
Ataturk avenue, AZ 2000
E-mail: aysel-h91@mail.ru

Key words: soybeans, legumes, stubble,
summer crops, soil cultivation, structural
indicators of yield, seeds, weight, mineral
fertilizers

For citation: Guseynova A.M. Influence of soil
treatment and mineral fertilizers on structural
indicators of summer soybean crops. Agrarian
Science. 2021; 354 (11–12): 141–144. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-141-144>**There is no conflict of interests**

Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на структурные показатели продуктивности летних посевов сои

РЕЗЮМЕ

На каждом фоне обработки почвы применение минеральных удобрений положи-
тельно повлияло на показатели структуры урожайности летних посевов сои. При
культивации почвы на глубину 8–10 см количество бобов на одном растении со-
ставляло 3,0–10,2 штук, число зерен с одного растения составляло 5,7–21,8 штук,
выход зерна с одного растения составлял 1,0–3,6 г, масса 1000 зерен составля-
ла 7,0–7,4 г; при дисковании почвы на 13–15 см эти показатели достигали соот-
ветственно до 3,3–11,4 штук, 6,0–22,5 штук, 1,2–3,8 г, 3,5–8,0 г; при вспашке на
20–22 см эти показатели увеличились и составили 3,8–13,3 штук, 6,9–24,9 штук,
1,7–4,5 г, 4,3–8,6 г и это способствовало увеличению урожайности по сравнению с
контролем. Таким образом, самые высокие структурные показатели были получе-
ны при вспашке почвы на глубину 20–22 см и при норме минеральных удобрений
N₆₀P₉₀K₆₀ кг/га д.в.

Influence of soil treatment and mineral fertilizers on structural indicators of summer soybean crops

ABSTRACT

It has been established that on each variant of tillage use of mineral fertilizers have a
positive effect on the structural indicators of the yield when sowing summer soybeans.
When the soil was cultivated to a depth of 8–10 cm, the number of beans per plant was
3.0–10.2 pieces, the number of grains per plant was 5.7–21.8 pieces, the grain yield per
plant was 1.0–3.6 g, the weight of 1000 grains was 7.0–7.4 g; when disking the soil to a
depth of 13–15 cm these indicators reached, respectively, 3.3–11.4 pieces, 6.0–22.5
pieces, 1.2–3.8 g, 3.5–8.0 g; when plowing to a depth of 20–22 cm these indicators
increased and amounted to 3.8–13.3 pieces, 6.9–24.9 pieces, 1.7–4.5 g, 4.3–8.6 g and
this contributed to an increase in yield compared to control. Thus, the highest structural
indicators were obtained when plowing the soil to a depth of 20–22 cm and at a rate of
mineral fertilizers N₆₀P₉₀K₆₀ kg/ha of active substance.

Поступила: 5 июля
После доработки: 25 июля
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 5 July
Revised: 25 July
Accepted: 10 September

Введение

Соя — многофункционально применяемая важная белково-масличная культура. В настоящее время из сои готовят до 1000 самых разнообразных продуктов питания: масло, йогурт, молоко, сыр — тофу и т. д. Соевые продукты питания легко усваиваются человеческим организмом, а добавление соевых белков к белкам других растений существенно повышает их питательную ценность. Соя — отличный диетический продукт для диабетиков, вегетарианцев и людей, страдающих от ожирения. У того, кто систематически употребляет соевые продукты, не содержащие холестерина, меньше шансов заболеть раком и сердечно-сосудистыми заболеваниями [1].

Известно, что от способа обработки зависят агрофизические свойства почвы, влагообеспеченность, режим питания и фитосанитарное состояние посевов. Среди всех факторов, ответственных за формирование урожая, на обработку почвы приходится до 20% [2].

В ходе исследований влияния способов обработки почвы на урожайность сои, проводимых дальневосточными учеными на луговых черноземовидных почвах, сравнивалась отвальная вспашка (плуг ПЛН-8-40) на 18–20 см, безотвальная культивация стрельчатыми лапами (культиватор Morris Concept 2000) на 13–15 см и дискование (дискатор БДМ-8×4) на 8–10 см. При этом существенной разницы в урожайности сои, возделываемой в варианте с культивацией и отвальной вспашкой (2,73 и 2,74 т/га соответственно), не выявлено. При использовании дискования урожайность сои была значительно ниже (2,31 т/га) [3].

При сравнении отвальной вспашки на 25 см, глубокого рыхления на 28 см и культивации на 15 см, проведенных на луговых черноземных почвах, наибольшая урожайность сои была получена в вариантах безотвальной обработки почвы: глубокого рыхления (1,97 т/га) и культивации (1,88 т/га). Однако разница в урожайности после отвальной вспашки (1,75 т/га) и безотвальных обработок незначительна [4].

В исследованиях, проводимых на светло-каштановых тяжелоуглинистых почвах на орошении, изучены пять способов основной обработки: отвальная обработка на глубину 25–27 см (контроль) и на 20–22 см; безотвальная обработка стойкой СибИМЭ на 25–27 и на 20–22 см, а также дисковое лушение на 10–12 см. При этом явное преимущество оставалось за безотвальной обработкой почвы на глубину 20–22 см, где получена максимальная урожайность сои (2,99 т/га) [5].

В степях Среднего Поволжья на черноземе обыкновенном малогумусном среднесиловом проводилось изучение влияния на урожайность сои таких способов основной обработки почвы, как вспашка на 25–27 см, глубокое безотвальное рыхление на 25–27 и мелкое безотвальное рыхление на 10–12 см. Проведенные исследования установили, что урожайность сои, выращенной по безотвальной обработке и вспашке, находится практически на одном уровне: 1,28 и 1,23 т/га соответственно. Применение мелкого рыхления в качестве основной обработки почвы существенно, до 1,07 т/га, снижает урожайность сои [6].

Следовательно, мелкие обработки почвы под сою в регионе бесперспективны. Аналогичные результаты получены и при посеве сои в условиях степей Оренбургского Предуралья на черноземе южном карбонатном: более высокую урожайность (1,05 и 0,86 т/га соответственно) обеспечили глубокие обработки — вспашка и безотвальное плоскорезное рыхление на 23–25 см по

сравнению с мелким рыхлением на 12–14 см и дискованием на 10–12 см (0,82 и 0,75 т/га соответственно) [7].

В Азербайджанском научно-исследовательском институте земледелия Ш.Х. Ахмедовым, М.Я. Рзаевым и З.М. Абдуллаевым в условиях Апшерона было изучено влияние методов орошения и норм удобрений на урожайность сои, выращиваемой на стерне. В условиях Азербайджана имеются широкие возможности для выращивания сои и получения из нее большого количества семян (бобов) и зеленой массы. Соя — теплолюбивое растение и температура, необходимая для ее развития и созревания, составляет всего 17–32 °С. Оптимальная температура для прорастания семян должна быть 20–22 °С. В период цветения сои и формирования бобов потребность в тепле увеличивается. Наряду с выращиванием сои при весенних посадках, также очень выгодно с экономической точки зрения выращивание сои на стерне после скашивания ячменя [8].

Глобальные экологические процессы, происходящие в природе, требуют разработки новых технологий возделывания почв и системы удобрений, позволяющих экономить энергоносители по различным агроэкологическим регионам Азербайджана. В современный период повышение урожайности зерновых и бобовых является одним из важных вопросов, стоящих перед аграрной наукой. Гянджа-Казахская зона занимает одно из решающих мест в производстве сельскохозяйственной продукции в нашей республике.

Поэтому, учитывая вышесказанное, изучение эффективности обработки почвы и норм минеральных удобрений при выращивании сои на стерне, то есть после уборки урожая с ячменного поля, в период высокой стоимости цен на горюче-смазочные материалы в условиях рыночной экономики наряду с экономией энергоресурсов, сохранением плодородия почвы, повышением ее урожайности и качества с учетом значения сои как продовольственного, кормового и технического растения с точки зрения продовольственной безопасности в регионе является одной из актуальных проблем.

Методика опыта

Исследования были проведены в 2018–2020 гг. на экспериментальной базе Гянджинского регионального аграрно-научного центра информации при министерстве сельского хозяйства Азербайджана. Почва опытного участка была карбонатная, серо-коричневая, легкосуглинистая. Содержание питательных элементов уменьшается сверху вниз по горизонту. Согласно принятой градации в Азербайджане, агрохимический анализ показывает, что эти почвы мало обеспечены питательными элементами и нуждаются в применении минеральных удобрений. Содержание валового гумуса (по Тюрину) в слое 0–30 и 60–100 см 2,15–0,80%, валового азота и фосфора (по К.Е.Г инзбургу) и калия (по Смиту) соответственно составляет 0,15–0,05%; 0,14–0,06% и 2,42–1,51%, поглощенного аммиака (по Коневу) — 15,1–5,7 мг/кг, нитратного азота (по Грандваль-Ляжу) — 9,1–2,5 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) 16,5–4,3 мг/кг, обменного калия (по Протасову) — 261,6–105,2 г/кг, pH водной суспензии — 7,6–8,2 (в потенциометре). Атмосферные осадки в годы проводимых опытов составляли до 157,4–217,2 мм, средняя температура воздуха — 15,4–15,7 °С.

Полевые эксперименты ставились как двухфакторные (2×4) после осеннего скашивания ячменя по следующей схеме:

Таблица. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на структурные показатели урожайности летних посевов сои

Table. Influence of soil cultivation and mineral fertilizers on the structural indicators of the yield of summer crops soybeans

Нормы минеральных удобрений	Количество бобов на одном растении, штук			Число зерен с одного растения, штук			Выход зерна с одного растения, г			Масса 1000 зерен, г		
	культивация, 8–10 см	дискование 13–15 см	вспашка, 20–22 см	культивация, 8–10 см	дискование, 13–15 см	вспашка, 20–22 см	культивация, 8–10 см	дискование 13–15 см	вспашка, 20–22 см	культивация, 8–10 см	дискование, 13–15 см	вспашка, 20–22 см
Контроль (б/у)	18,1	20,3	21,5	37,3	41,0	42,7	6,4	7,0	7,3	117,0	119,5	123,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	21,1	23,6	25,3	43,0	47,0	49,6	7,4	8,2	9,0	120,0	123,0	127,4
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	28,3	31,7	34,8	59,1	63,5	67,6	10,0	10,8	11,8	124,4	127,5	131,7
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	26,0	27,4	30,5	52,0	55,3	60,0	8,9	9,4	10,2	121,5	125,3	129,2

Фактор А. Обработка почвы: 1) культивация 8–10 см; 2) дискование 13–15 см; 3) вспашка 20–22 см.

Фактор В. Применение минеральных удобрений: 1) контроль (б/у); 2) N₃₀P₆₀K₃₀; 3) N₆₀P₉₀K₆₀; 4) N₉₀P₁₂₀K₉₀.

В исследовании использовался сорт сои Уманская-1, площадь делянки была 54 м², с защитными рядами. Каждый год посев проводился после уборки ячменя в первой декаде июня, норма высева составляла 30,0 кг/га по схеме 45х10 см. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводились трехкратно на 25 растениях. Агротехнические работы по выращиванию проводились в условиях Гянджа-Казахской зоны по принятой методике. Каждый год фосфор и калий (70%) применяли после уборки урожая ячменя, остальное фосфорное, калийное и азотное удобрения применяли 2 раза в качестве подкормки. Эксперимент был поставлен на основе методических указаний (М.: ВИУА, 1975). В качестве минеральных удобрений использовались: азотно-аммиачная селитра, фосфорно-простой суперфосфат, калийно-сульфатный калий.

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что обработка почв и применение минеральных удобрений значительно повысило структурные показатели урожая сои. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на структурные показатели урожайности сои представлено в таблице.

В среднем за годы исследований в контрольном варианте (б/у) при культивации почвы на глубину 8–10 см количество бобов на одном растении составило 18,1 штук, число зерен с одного растения составило 37,3 штук, выход зерна с одного растения составил 6,4 г, масса 1000 зерен составила 117,0 г; при дисковании почвы на 13–15 см эти показатели составили соответственно 20,3 штук, 41,0 штук, 7,0 г и 119,5 г.

Как видно из таблицы, в контрольном варианте самые высокие показатели получены при вспашке почвы на 20–22 см, соответственно эти показатели были 21,5 штук, 42,7 штук, 7,3 г, 123,1 г. Применение минеральных удобрений на фоне обработки почвы существенно повлияло на показатели структуры урожайности сои. Так, в варианте N₃₀P₆₀K₃₀ при культивации почвы на глубину

8–10 см количество бобов на одном растении составило 21,1 штук, число зерен с одного растения составило 43,0 штук, выход зерна с одного растения составил 7,4 г, масса 1000 зерен составила 120,0 г; на фоне дискования почвы на 13–15 см эти показатели достигали соответственно 23,6 штук, 47,0 штук, 8,2 г, 123,0 г; на фоне вспашки почвы на 20–22 см эти показатели достигали соответственно 25,3 штук, 49,6 штук, 9,0 г, 127,4 г. Самые высокие показатели отмечались на фоне обработки почвы в варианте N₆₀P₉₀K₆₀: при культивации почвы на 8–10 см количество бобов на одном растении составило 28,3 штук, число зерен с одного растения составило 59,1 штук, выход зерна с одного растения составил 10,0 г, масса 1000 зерен составила 124,4 г; на фоне дискования почвы на 13–15 см эти показатели составили соответственно 31,7 штук, 63,5 штук, 10,8 г, 127,5 г; на фоне вспашки почвы на 20–22 см эти показатели достигали соответственно 34,8 штук, 67,6 штук, 11,8 г и 131,7 г. Увеличение доз минеральных удобрений свыше N₆₀P₉₀K₆₀ кг/га д.в. сопровождается снижением их эффективного действия.

Заключение

Таким образом, на каждом фоне обработки почвы применение минеральных удобрений положительно повлияло на показатели структуры урожайности летних посевов сои.

При культивации почвы на глубину 8–10 см количество бобов на одном растении составило 3,0–10,2 штук, число зерен с одного растения составляло 5,7–21,8 штук, выход зерна с одного растения составлял 1,0–3,6 г, масса 1000 зерен составляла 7,0–7,4 г; при дисковании почвы на 13–15 см эти показатели достигали соответственно до 3,3–11,4 штук, 6,0–22,5 штук, 1,2–3,8 г, 3,5–8,0 г; при вспашке на 20–22 см эти показатели увеличились и составили 3,8–13,3 штук, 6,9–24,9 штук, 1,7–4,5 г, 4,3–8,6 г и это способствовало увеличению урожайности по сравнению с контролем.

Таким образом, самые высокие структурные показатели были получены при вспашке почвы на глубину 20–22 см и при норме минеральных удобрений N₆₀P₉₀K₆₀ кг/га д.в.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов Ш.Х., Рзаев М.Я., Абдуллаева З.М. «Влияние методов орошения и норм применения удобрений на урожайность сои, выращенной на стерне» // Гянджинский государственный университет, материалы международной научной конференции «Актуальные проблемы современной химии и биологии» (12-13 мая 2016 г.), Гянджа: издательство ГГУ, 2016; Часть IV, 240-244 с. [Akhmedov Sh.X., Rzaev M.Ya., Abdullaeva Z.M. "Influence of irrigation methods and application of fertilizers on the yield of soybeans grown on stubble" // Ganja State University, materials of the international scientific conference "Actual problems of modern chemistry and biology" (May 12-13, 2016), Ganja: publishing house GSU, 2016; Part IV, 240-244 p.]
2. Гаврилин Д.С., Полевщиков С.И. Оценка отечественных и зарубежных сортов сои по содержанию белка в зерне, полученном в условиях Тамбовской области // Кормопроизводство, 2014; №8 – 26-28 с. [Gavrilin D.S., Polevshchikov S.I. Assessment of domestic and foreign soybean varieties by protein content in grain obtained in the conditions of the Tambov region // Feed production, 2014; No. 8 - 26-28 p. (In Russ.)]
3. Ладонин В.Ф. Проблемы охраны окружающей среды и устойчивого развития. История развития агрохимических исследований в ВИУА. – М.: Агроконсалт, 2001; 46–66 с. [Ladonin V.F. Problems of environmental protection and sustainable development. The history of the development of agrochemical research in VIUA. - M.: Agroconsult, 2001; 46-66 p. (In Russ.)]
4. Никульчев К.А. Влияние обработки почвы на урожайность сои в южной зоне Амурской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Константин Анатольевич Никульчев. – Красноярск, 2013; – 16 с.
5. Орехов Г.И., Чуев С.А. Влияние способов обработки почвы на ее физико-механические свойства // Механизация

и электрификация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2010; – Вып. 17. – С. 28–32. [Orekhov G.I., Chuev S.A. Influence of tillage methods on its physical and mechanical properties // Mechanization and electrification of technological processes in agricultural production: collection of articles. scientific. tr. DalGAU. - Blagoveshchensk: DalSAU, 2010; - Issue. 17. - S. 28–32. (In Russ.)]

6. Чамурлиев О.Г., Чамурлиев Г.О. Способы основной обработки орошаемых светлокаштановых почв под сою // Вестник Прикаспия. – 2017; № 3. 20–25 с.

[Chamurliev O.G., Chamurliev G.O. Methods of the main cultivation of irrigated light-lok-chestnut soils for soybeans // Bulletin of the Caspian Sea region. - 2017; No. 3. 20-25 p. (In Russ.)]

7. Зудилин С.Н., Гулаев В.М. Влияние системы обработки почвы на урожай зерна сои в степи Среднего Поволжья // Второй Международный форум "Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России". – Омск, 2018; 62–68 с. [Zudilin S.N., Gulaev V.M. The influence of the tillage system on the grain yield of soybeans in the steppes of the Middle Volga region // Second International Forum "Leguminous crops, a developing direction in Russia". - Omsk, 2018; 62-68 p. (In Russ.)]

8. Кислов А.В., Васильев И.В., Сапрыкин Н.П. Ресурсосберегающая технология возделывания сои на черноземах южных оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014; № 3. 40–42 с. [Kislov A.V., Vasiliev I.V., Saprykin N.P. Resource-saving technology of soybean cultivation on the southern chernozems of the Orenburg Cis-Urals // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2014; No. 3. 40–42 p. (In Russ.)]

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 правительство 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 поддерживает благоприятную конъюнктуру на глобальных рынках, поэтому в стоимостном выражении российский несырьевой неэнергетический экспорт только выиграет.



В РФ годовая потребность в минеральных удобрениях обеспечена на 100%

По данным Минсельхоза России, по состоянию на 26 ноября с.г., закупки минеральных удобрений выросли на 15%, до 4,58 млн т (в пересчете на 100% действующего вещества), сообщила пресс-служба Российской ассоциации производителей удобрений (РАПУ).

Таким образом, годовая потребность в минеральных удобрениях в 4,52 млн т, заявленная Министерством сельского хозяйства РФ в феврале текущего года, обеспечена на 100%. В настоящее время начаты поставки продукции под потребность будущего года.

В сообщении отмечено, что закупки минеральных удобрений стимулируются стабильной ценовой ситуацией на рынке. Так, производители минеральных удобрений еще в середине июля — начале августа этого года в добровольном и превентивном порядке зафиксировали цены и предоставили скидки аграриям, с учетом резких макроэкономических изменений и волатильности внешних рынков.

По поручению первого вице-премьера Правительства РФ Андрея Белоусова была создана и успешно применяется методика определения ценовой доступности удобрений.

УДК 631.543.83; 633.2.031/.033

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148>

Оригинальное исследование/Original research

Абасов Ш.М.,
Гаплаев М.Ш.,
Абасов М.Ш.,
Магамадгазиева З.Б.

ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 366021, Чеченская Республика, г. Грозный, пос. Гикало, ул. Ленина, 1
E-mail: chechniish@mail.ru

Ключевые слова: обработка почвы, смешанные посевы, двухкомпонентная смесь, трехкомпонентная смесь, удобрения, биопрепарат, урожайность, качество корма

Для цитирования: Абасов Ш.М., Гаплаев М.Ш., Абасов М.Ш., Магамадгазиева З.Б. Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы. *Аграрная наука*. 2021; 354 (11–12): 145–148.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148>**Конфликт интересов отсутствует**

Shaarany M. Abasov,
Magomed Sh. Gaplaev,
Magomed Sh. Abasov,
Zinaida B. Magamadgazieva

Chechen Research Institute of Agriculture, 366021, Chechen Republic, Grozny, village Gikalo, Lenin st., 1
E-mail: chechniish@mail.ru

Key words: tillage, mixed crops, two-component mixture, three-component mixture, fertilizers, biological product, yield, feed quality

For citation: Abasov Sh.M., Gaplaev M.Sh., Abasov M.Sh., Magamadgazieva Z.B. Productivity of fodder crops and their mixed planting depending on fertilizers and soil treatments. *Agrarian Science*. 2021; 354 (11–12): 145–148. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-145-148>**There is no conflict of interests**

Продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов в зависимости от удобрений и обработок почвы

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Проблема, связанная с продолжающимся снижением уровня урожая основных культур и плодородия почв на большей части пахотных угодий приводит к необходимости разработки комплексных мероприятий, включающих оптимальный подбор культур и способов обработки почвы и посевов в целях увеличения сбора растительного белка и сохранения плодородия почвы.

Метод. Работа, посвященная изучению влияния способов обработки почвы, минеральных удобрений и биопрепарата на продуктивность кормовых культур и смешанных их посевов, проведена на опытных полях ФГБНУ «Чеченский НИИСХ» в 2019–2020 гг. в лесостепной природно-климатической зоне. Опыт многофакторный. Минеральные удобрения применяли под культуры севооборота с расчетом на планируемую урожайность. Биопрепарат V417, созданный во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии на основе штамма *Bacillus subtilis*, использовался при обработке семенного материала и посевов в период интенсивного роста растений.

Результаты. В результате исследований выявлено, что каждый из изучаемых способов обработки почвы должен соответствовать выращиваемой культуре и применяемой технологии. Внесение минеральных удобрений обеспечили повышение продуктивности кормовых растений в чистых и смешанных их посевах на 11–44%. Лучшим образом отразилась обработка посевов биопрепаратом V417: повышение урожайности составило от 24 до 52%. При этом наибольшая урожайность зеленой массы (42,6 т/га) была получена в трехкомпонентной смеси (пшеница, горох, овес) в вариантах, где были проведены дискование и чизелевание. Смешанные посевы являются серьезным резервом повышения количества и качества растительной продукции. Кормовая продуктивность их по сбору сухого вещества и кормовых единиц не уступала чистым посевам злаковых культур, а по обеспеченности 1 корм. ед. переваримым протеином — превосходила их на 3–14%.

Productivity of fodder crops and their mixed planting depending on fertilizers and soil treatments

ABSTRACT

Relevance. The problem associated with the continuing decline in the yield of the main crops and soil fertility in most of the arable lands leads to the need of developing comprehensive measures, including the optimal selection of crops and methods of tillage and planting in order to increase the collection of plant protein and preserve soil fertility.

Method. The work devoted to the study of the influence of tillage methods, mineral fertilizers and biological products on the productivity of forage crops and their mixed planting was carried out on the experimental fields of the Chechen Research Institute in 2019–2020 in the forest-steppe climatic zone. The experiment was multifactorial. Mineral fertilizers were used for crop rotation with a view to the planned yield. The biopreparation V417, created at the Institute of Agricultural Microbiology on the basis of the *Bacillus subtilis* strain, was used in the processing of seed material and crops during the period of intensive plant growth.

Results. As a result of the research, it was revealed that each of the studied methods of tillage should correspond to the cultivated crop and the technology used. The introduction of mineral fertilizers provided an increase in the productivity of forage plants in their pure and mixed planting by 11–44%. The treatment of crops with biopreparation V417 reflected in the best way: an increase in yield was from 24 to 52%. At the same time, the highest yield of the green mass of 42.6 t/ha was obtained in a three-component mixture (wheat, peas, oats) in the variants where disking and chiseling were carried out. Mixed planting is a serious reserve for increasing the quantity and quality of plant products. It's feed productivity in the collection of dry matter and feed units was not inferior to pure planting of cereals, and in terms of the provision of 1 feed unit with digestible protein exceeded it by 3–14%.

Поступила: 16 августа
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 30 сентября

Received: 16 August
Revised: 22 September
Accepted: 30 September

Введение

Создание прочной кормовой базы основано на рациональном использовании пахотных земель и повышении их продуктивности. Наряду с расширением площадей под потенциально продуктивными культурами, важным источником кормов могут стать их смешанные и совместные посевы. Они являются не только признаком интенсификации, но и основой биологизации земледелия [1, 2].

Одновидовые посевы высокопродуктивны, но потенциально нестабильны, поскольку полностью зависят от биотических и абиотических условий. Они более подвержены воздействию вредных и болезнетворных организмов, сильнее истощают плодородие почв [3]. В отличие от них агрофитоценоз, состоящий из нескольких видов культурных растений, имеет ряд преимуществ по отношению к чистым посевам благодаря разноплановому размещению корневых систем по слоям почвы и эффективному использованию влаги и минеральных веществ [1, 2, 3]. Смешанные посевы культур позволяют избежать резко выраженных стрессовых погодных явлений и удовлетворять потребности посева в основных жизненных факторах [2, 3].

Введение бобового компонента в посев в первую очередь преследует цель повышения содержания протеина в биомассе и увеличение его сбора с единицы площади [3, 4, 5, 6, 7]. Бобовые, к тому же, способны улучшать условия питания злакового компонента за счет фиксации атмосферного азота и перевода труднорастворимых фосфатов в легкодоступную форму [2, 6, 8].

Актуальность данной работы обусловлена проблемой, связанной с продолжающимся снижением уровня урожая основных культур и плодородия почв на большей части пахотных угодий. Одним из главных путей решения данных проблем является оптимальный подбор культур и способов обработки в целях увеличения сбора растительного белка и сохранения плодородия почвы.

Цель исследований — определить влияние способов обработки почвы, органических и минеральных удобрений, основных культур и смешанных их посевов на продуктивность и качество получаемого корма, а также на плодородие почвы.

Научная новизна: на черноземе типичном в Чеченской Республике установлено влияние основных обработок почвы с использованием органических и минеральных удобрений, а также биопрепаратов, на выращиваемые культуры и агрохимические и агрофизические свойства почвы. Выявлена эффективность микробных препаратов в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и улучшении качества полученного корма.

Место, условия и методика исследований

Исследования проводились в 2019–2020 гг. на опытном поле Чеченского НИИСХ, на черноземе типичном (без орошения) в лесостепной зоне. Климат зоны теплый, умеренно увлажненный — благоприятный для возделывания сельскохозяйственных культур. Опыт многофакторный, изучались способы обработки почвы и роль минеральных удобрений и биопрепарата в зерно-пропашном севообороте. Минеральные удобрения применяли под культуры севооборота с расчетом на планируемую урожайность: озимая пшеница — $N_{100}P_{60}K_{60}$, овес — $N_{60}P_{60}K_{60}$, горох — $N_{30}P_{60}K_{60}$. Подкормки аммиачной селитрой в дозе N_{45} проводились в фазе кущения и трубкования озимой пшеницы и овса в чистых и смешанных посевах. Опрыскивание посевов проводили биопрепаратом V417, созданным во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии на основе штамма *Bacillus subtilis*, относящегося к эндофитным бактериям, с нормой 2 л/га.

Таблица 1. Продуктивность полевых культур в зависимости от способов обработки почвы, удобрений и биопрепарата, т/га, в среднем за 2019–2020 гг.

Table 1. Productivity of field crops depending on the methods of tillage, fertilizers and biological products, t/ha, on average for 2019–2020

Вариант		Оз. пшеница	Овес	Горох	Смесь двух	Смесь трех
Вспашка	Контроль	21,7	20,7	13,6	21,9	25,4
	NPK	30,6	26,9	16,3	27,6	33,4
	Прибавка, %	41	30	19,9	26	31,5
	Биопрепарат	31,3	29,6	16,7	29,5	35
	Прибавка, %	44,2	43	22,8	34,7	37,8
	NPK + биопр.	30,9	30,2	20,9	32,6	37,1
	Прибавка, %	42,4	45,9	53,7	48,9	46,1
	Средняя	30,9	28,9	18,0	29,9	35,2
	Прибавка, %	42,5	39,6	32,1	36,5	38,5
Дискование	Контроль	22,8	25,3	13,8	24,9	28
	NPK	34	27,4	16,5	28,9	34,1
	Прибавка, %	49,1	8,3	19,6	16,1	21,8
	Биопрепарат	30,7	29,6	18,7	30,7	35,7
	Прибавка, %	34,6	17	35,5	23,3	27,5
	NPK + биопр.	29,8	30,1	18,9	31,1	35,6
	Прибавка, %	30,7	19,0	37,0	24,9	27,1
	Средняя	31,5	29	18	30,2	35,1
	Прибавка, %	38,2	14,8	30,7	21,4	25,5
Чизелевание	Контроль	21,2	26,3	15,5	26,6	28,5
	NPK	29,9	26,1	15,6	26,5	32,4
	Прибавка, %	41	-0,8	0,6	-0,4	13,7
	Биопрепарат	32,2	32,7	21,2	34,2	38,9
	Прибавка, %	51,9	24,3	36,8	28,6	36,5
	NPK + биопр.	32,1	30,3	22,5	33,6	38,4
	Прибавка, %	51,4	15,2	45,2	26,3	34,7
	Средняя	31,4	29,7	19,8	31,4	36,6
	Прибавка, %	48,1	12,9	27,5	18,2	28,3
HCP ₀₅		2,9	2,7	1,7	2,8	3,2
HCP _A = HCP _B		1,8	1,7	1,1	1,7	2,1
HCP _{AB}		1,1	0,9	0,6	1,1	1,2

Примечание: смесь двух — горох + овес; смесь трех — горох + овес + пшеница.

Контролем служил вариант опыта без применения удобрений и биопрепарата.

Объектом исследований были озимая пшеница (Безостая 100), овес зимующий (Немчиновская 61), горох зимующий (Зимус), двухкомпонентная смесь (овес + горох) и трехкомпонентная смесь (пшеница + овес + горох).

Площадь деланки 50 м², повторность 4-кратная.

Погодные условия, сложившиеся в 2019 и 2020 годах, вполне соответствовали потребностям озимых и зимующих культур севооборота для формирования достаточно высокого урожая зеленой массы.

Результаты исследований и их обсуждение

Сравнительный анализ результатов способов обработки почвы не дал однозначного ответа о равнозначном преимуществе какой-либо одной обработки, подходящей для всех культур. Однако эффективность минеральных удобрений и биопрепаратов существенно зависела от видов применяемых обработок почвы и изучаемых культур. Так, в варианте без удобрений (контроль) из изучаемых обработок почвы дискование занимает преимущественное положение для всех культур, кроме гороха. Внесением минеральных удобрений эффективность дискования улучшилась. Урожайность зеленой массы гороха и озимой пшеницы повысилась на 35,5–49,1%. Заметно реагировали на удобрения злаковые культуры: овес, озимая пшеница и трехкомпонентный смешанный посев, где прибавка урожая составили соответственно 30,0, 31,5 и 41,0% (табл. 1).

В варианте с чизелеванием достаточная урожайность горохо-овсяной смеси (38,4 т/га) получена при внесении биопрепарата. Трехкомпонентная смесь превосходила ее по урожайности на 4,2 т/га или на 11%.

Стабильно положительное действие биопрепарата V417 проявилось в варианте с чизелеванием на всех культурах и смешанных их посевах, прибавки урожайности составляли от 24,3 до 51,9%. Совместное применение биопрепарата и удобрений лучше всего проявилось на горохе и пшенице, где прибавка урожайности составила 45,2 и 51,4% соответственно. Урожайность горохо-овсяной смеси при этом повысилась на 53,7%.

Следует отметить, что преимущество комплексного внесения удобрений по отношению к варианту чисто с биопрепаратом неустойчиво и малосущественно, что дает возможность исключить применение минеральных удобрений или же значительно снизить их долю. По мнению ученых Завалина А.А., Никитина С.Н., Зотикова В.И. биопрепараты улучшают микрофлору почвы, обеспечивая не только вовлечение в агроценоз биологического азота, но и повышение доступности растениям почвенных запасов фосфора и калия, что дает возможность получить прирост продукции при меньших затратах удобрений и без серьезных экологических по-

Таблица 2. Питательная ценность кормов при различных приемах основной обработки почвы с использованием биопрепарата, в среднем за 2019–2020 гг.

Table 2. Nutritional value of feed at various methods of basic tillage using a biological preparation, on average for 2019–2020

Вариант	Озимая пшеница	Овес	Горох	Смесь двух	Смесь трех
Вспашка					
Сухое в-во, т/га	9,8	9,5	4,7	9,3	10,3
Азот, %	1,5	1,5	1,8	1,6	1,6
Протеин, т/га	0,91	0,89	0,53	0,93	1,03
Кормовых единиц, т/га	9,9	8,8	4,5	8,8	9,8
Протеин, г/корм. ед.	93	79	118	105	105
Дискование					
Сухое в-во	9,1	9,2	4,2	9,1	10,2
Сухое в-во, т/га	1,6	1,4	1,8	1,6	1,6
Азот, %	0,91	0,81	0,47	0,91	1,02
Протеин, т/га	9,8	7,9	4,1	8,6	9,8
Кормовых единиц, т/га	93	78	115	106	104
Чизелевание					
Сухое в-во, т/га	8,9	9,8	5,6	9,0	10,3
Азот, %	1,6	1,5	1,9	1,6	1,7
Протеин, т/га	0,89	0,92	0,66	0,9	1,09
Кормовых единиц, т/га	9,5	9,0	5,7	8,5	10,5
Протеин, г/корм. ед.	93	80	115	106	104

Примечание: смесь двух — горох + овес; смесь трех — горох + овес + пшеница.

следствий [1, 8, 9, 10]. Последнее выгодно не только в экономическом, но и экологическом плане.

Биопрепарат V417 в нашем опыте способствовал двукратному повышению в почве элементов питания: фосфора — до 20–26 мг/кг и подвижного калия — до 130–140 мг/кг.

Анализ зеленой массы растений в чистых и смешанных посевах, проведенный в фазу молочно-восковой спелости злаковых компонентов, показал, что возделывание гороха в смешанных посевах способствовало улучшению качества полученных кормов, содержание общего сбора сырого протеина повысилось почти в 1,7–2,1 раза (табл. 2).

Повышенная урожайность зеленой массы злаковых культур обеспечила сбор протеина в 1,7–2,1 раза больше, чем горох. Однако включение гороха в смешанные посевы, благодаря высокой обеспеченности его переваримым протеином — 112–118 кг/т сух. в-ва, способствовало улучшению качества полученных кормов. Содержание общего сбора протеина повысилось на 6–30% относительно монокультур (таблица 2). При этом трехкомпонентные смешанные посевы при вспашке и чизелевании превосходили пшеницу в монокультуре на 13–22% соответственно.

В целом продуктивность смешанных посевов по сбору сухого вещества и кормовых единиц не уступала посевам монокультур, а по обеспеченности 1 корм. ед. переваримым протеином превосходила их на 3–12 г. Так, содержание переваримого протеина в 1 к. ед. овса составило 78,5–80,4 г, гороха — 115–118 г, а в смеси овса с горохом — 104–106 г, что вполне отвечает принятым нормам кормления животных.

Заключение

В результате исследований установлено:

1. Каждый способ обработки почвы зависит от выращиваемой культуры и применяемых технологий. Явного преимущества, подходящего сразу для всех культур, не имеет ни один из них.
2. Продуктивность культур с применением минеральных удобрений возрастала на 11–44%. Эффективность удобрений лучше проявлялась при чизелевании по всем культурам, вероятно по причине разрушения подпашной подошвы и глубокого проникновения влаги и воздуха к корневой системе.
3. Применение биопрепарата лучшим образом отразилось повышением урожайности культур от 24 до 52%, при этом прибавка урожайности смешанных посе-

вов в вариантах со вспашкой достигала 7,6–9,6 т/га, или 35–38%.

4. Совместное применение биопрепарата и удобрений отразилось прибавкой урожая гороха и пшеницы на 45,2 и 51,4% соответственно. Наибольшая урожайность зеленой массы получена в трехкомпонентной смеси (пшеница, горох, овес) в вариантах с дискованием и чизелеванием — 42,1–42,6 т/га.

5. Кормовая продуктивность смешанных посевов по сбору сухого вещества и кормовых единиц не уступала монокультурам, а по обеспеченности протеином превосходила их на 3–14%. Содержание переваримого протеина на 1 корм. ед. овса составило 102 г, гороха — 115–118 г, а смеси овса с горохом — 104–106 г.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Зотиков, В.И., Глазова, З.И., Титенок, М.В., Смешанные посевы бобовых культур как фактор стабилизации урожая семян вики яровой, Научно – произв. Ж. «Зернобобовые и крупяные культуры», №2 - 2012 г. с. 77-86.
- Zotikov, V.I., Glazova, Z.I., Titenok, M.V., Mixed crops of legumes as a factor in stabilizing the yield of spring vetch seeds, Nauchno – proizv. Zh. «Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury», №2 - 2012 g. s. 77-86. (InRus.)
2. Спицына, С.Ф., Павлова, А.В., Влияние совместного применения макро- и микроудобрений на урожайность горохо-овсяной смеси //Вестник Алтайского ГАУ № 4 (66), –2010, –С 20-22.
- Spitsyna, S.F., Pavlova, A.V., The effect of the combined use of macro-and micro-fertilizers on the yield of pea-oat mixture // *Vestnik Altayskogo GAU* № 4 (66), –2010, –S 20-22. (InRus.)
3. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. – М.: ВНИИА, 2005. – 302 с.
- Zavalin A. A. Biological products, fertilizers and crops / A. A. Zavalin. – М.: VNIIA, 2005. – 302 s. (InRus.)
4. Завалин, А. А. Применение удобрений и биопрепаратов в чистых и смешанных посевах ячменя и гороха / А. А. Завалин, И. Л. Безгодова // Плодородие. – 2009. – №2. – С. 34–36
- Zavalin, A. A. Application of fertilizers and biological products in pure and mixed crops of barley and peas / A. A. Zavalin, I. L. Bezgodova // *Plodородие*. – 2009. – №2. – S. 34–36. (InRus.)
5. Косолапов, В. М. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов //Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №1. – С. 31-32.
- Kosolapov, V. M. Feed production in the agricultural economy / V. M. Kosolapov, I. A. Trofimov // *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk*. – 2010. – №1. – S. 31-32. (InRus.)
6. Мазуров, В. Н., Лукашев, В.Н., Исаков, А.Н. Использование зернобобовых культур и бобово-злаковых смесей на корм

скоту в условиях Калужской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2 (6). – С. 123-125.

Mazurov, V. N., Lukashev, V.N., Isakov, A.N. The use of leguminous crops and legume-cereal mixtures for livestock feed in the conditions of the Kaluga region // *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury*. – 2013. – № 2 (6). – S. 123-125. (InRus.)

7. Тарасов, А.Л., Галкина, О.В. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы в смешанных посевах овса с горохом. // Вопросы повышения урожайности с/х культур. Иваново: –2016 -56с.

Tarasov, A.L., Galkina, O.V. The effect of biological products on the yield of green mass in mixed crops of oats with peas. // *Voprosy povysheniya urozhaynosti s/kh kul'tur*. Ivanovo: –2016 -56s. (InRus.)

8. Завалин, А. А. Применение удобрений и биопрепаратов в чистых и смешанных посевах ячменя и гороха / А. А. Завалин, И. Л. Безгодова // Плодородие. – 2009. – №2. – С. 34–36

Zavalin, A. A. Application of fertilizers and biological products in pure and mixed crops of barley and peas / A. A. Zavalin, I. L. Bezgodova // *Plodородие*. – 2009. – №2. – S. 34–36. (InRus.)

9. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. – М.: ВНИИА, 2005. – 302 с.

Zavalin A. A. Biological products, fertilizers and crops / A. A. Zavalin. – М.: VNIIA, 2005. – 302 s. (InRus.)

10. Никитин, С. Н. Влияние удобрений и биопрепаратов на продуктивность зернопарового севооборота, потоки элементов питания и свойства чернозема выщелоченного в лесостепи Среднего Поволжья / С. Н. Никитин, А. А. Завалин // Агрохимия. – 2017. – № 6. – С. 12-29. DOI: 10.7868/S0002188117060023

Nikitin, S. N. The influence of fertilizers and biological products on the productivity of grain-steam crop rotation, the flow of nutrients and the properties of leached chernozem in the forest-steppe of the Middle Volga region / S. N. Nikitin, A. A. Zavalin // *Agrokhimiya*. – 2017. – № 6. – S. 12-29. (InRus.)



УДК 338.32:631.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-149-157>

Оригинальное исследование/Original research

Даянова Г.И.,
Егорова И.К.,
Протопопова Л.Д.,
Крылова А.Н.,
Никитина Н.Н.

Якутский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова,
ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», 677001,
г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1

Ключевые слова: пункт первичной переработки, мощность, производительность, животноводство, оленеводство, табунное коневодство, Республика Саха (Якутия), Арктика

Для цитирования: Даянова Г.И., Егорова И.К., Протопопова Л.Д., Крылова А.Н., Никитина Н.Н. Определение потенциальной мощности пункта первичной переработки продукции животноводства (на примере бассейновых групп Арктической зоны Якутии). *Аграрная наука*. 2021; 354 (11–12): 149–157.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-149-157>**Конфликт интересов отсутствует**

Galina I. Dayanova,
Irina K. Egorova,
Lyubov D. Protopopova,
Akulina N. Krylova,
Nadezhda N. Nikitina

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture
named after M.G. Safronov of the Federal Research
Centre «The Yakut Scientific Centre of the Siberian
Branch of the Russian Academy of Sciences»,
Russian Federation, 23/1, Bestuzhev-Marlinsky st.,
Yakutsk, 677001

Key words: primary processing point, capacity, performance, livestock breeding, reindeer breeding, herd horse breeding, Republic of Sakha (Yakutia), Arctic

For citation: Dayanova G.I., Egorova I.K., Protopopova L.D., Krylova A.N., Nikitina N.N. Determination of the potential capacity of the point of primary processing of livestock products (on the example of basin groups in the Arctic zone of Yakutia). *Agrarian Science*. 2021; 354 (11–12): 149–157. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-149-157>**There is no conflict of interests**

Определение потенциальной мощности пункта первичной переработки продукции животноводства (на примере бассейновых групп Арктической зоны Якутии)

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящее время существует необходимость разработки предложений по созданию вертикально интегрированной системы заготовительных пунктов с современными убойными цехами в Арктической зоне Республики Саха (Якутия). Методика по определению потенциальной мощности пункта первичной переработки продукции животноводства позволяет спланировать рациональное размещение производственных объектов, их государственное регулирование и финансирование.

Методы исследования. В исследовании применялись такие методы, как монографический, экономико-статистический, графический, расчетно-конструктивный. Потенциальные мощности определены исходя из необходимого равенства между месячной производительностью по графику поступления животных от сельскохозяйственных товаропроизводителей и месячной производительностью пункта по мощности.

Результаты. В статье проведен краткий анализ развития сельского хозяйства в арктических районах, которые разделяются на Анабарскую, Приленскую, Янскую, Индигирскую, Колымскую группы улусов (районов) по бассейновому принципу основных судоходных рек. Рассмотрены стратегические направления развития отраслей агропромышленного комплекса на севере Якутии. Представлены методика и итоги расчета потенциальной мощности пунктов первичной переработки в каждой группе улусов исходя из поголовья сельскохозяйственных животных и сезонности забоя. По результатам исследования доказано, что для обеспечения относительно полной загрузки в течение года (кроме летнего периода) пункты первичной переработки в Арктической зоне РС (Я) могут быть малых и средних мощностей. Предложена схема размещения центров переработки продукции животноводства с мощностями: 25 голов в смену — в с. Саскылах Анабарского улуса (района) и п. Депутатский Усть-Янского улуса; 10 голов в смену — в пгт. Тикси Булунского улуса и пгт. Черский Нижнеколымского улуса; 7 голов в смену — вс. Хонуу Момского улуса.

Determination of the potential capacity of the point of primary processing of livestock products (on the example of basin groups of the Arctic zone of Yakutia)

ABSTRACT

Relevance. Currently, there is a need to develop proposals for the creation of a vertically integrated system of procurement stations with modern slaughterhouses in the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia). The methodology for determining the potential capacity of a primary processing point for animal products allows planning the rational placement of production facilities, their state regulation and financing.

Methods. At the research we used such methods as monographic, economic and statistical, graphic, computational and constructive methods. The potential capacities are determined on the basis of the necessary equality between the monthly capacity according to the schedule of arrival of animals from agricultural producers and the monthly productivity of the point according to capacity.

Results. The article provides a brief analysis of the development of agriculture in the Arctic regions, which are divided into the Anabarskaya, Prilenskaya, Yanskaya, Indigirskaya, Kolymskaya groups of uluses (districts) according to the basin principle of the main navigable rivers. The strategic directions of the development of branches of the agro-industrial complex in the north of Yakutia are considered. The methodology and results of calculating the potential capacity of primary processing points in each group of uluses based on the number of reindeer, horses and cattle (cattle) and seasonality of slaughter and daily capacity for initial planning are presented. According to the results of the study, it is proved that to ensure a relatively full load during the year (except for the summer period) the primary processing centers in the Arctic zone of RS (Ya) can be of small and medium capacity. The layout scheme of the centers for processing livestock products is proposed, taking into account the further optimal increase in performance with capacities: 25 heads per shift — in v. Saskylakh, Anabarsky ulus (district) and Deputatsky settlement, Ust-Yansky ulus; 10 heads per shift — in u.v. Tiksi, Bulunsky ulus and u.v. Chersky, Nizhnekolymsky ulus; 7 heads per shift — inv. Khonuu, Momsky ulus.

Поступила: 23 июня
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 30 сентября

Received: 23 June
Revised: 22 September
Accepted: 30 September

Введение

В Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) (АЗ РС (Я)) на период до 2035 года установлено, что устойчивое развитие отраслей сельского хозяйства Арктики должно основываться на модернизации производства.

Стратегическими целями и направлениями развития отраслей животноводства в Арктической зоне РС (Я) являются [1]:

- создание вертикально интегрированной системы заготовительных пунктов с современными убойными цехами по международным стандартам;
- сохранение и развитие северного (домашнего) оленеводства;
- создание условий по развитию животноводства.

Целесообразно развитие перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса в центрах муниципальных районов, в т.ч. переработка мясной продукции путем создания полного цикла сельскохозяйственной деятельности «производство — переработка — продажа» с внедрением современных технологий во всех этапах жизненного цикла продукции [2].

Для создания вертикально интегрированной системы заготовительных пунктов по международным стандартам необходимы разработка и реализация инвестиционно-инновационных проектов по переработке продукции традиционных отраслей. Реализация проектов позволит значительно увеличить объем производимой продукции за счет привлечения к сдаче продукции не только крупных, но и малых хозяйств, создать новые рабочие места для коренных жителей, обеспечить качество продукции и ее конкурентоспособность за счет инновационных технологий и повысить уровень доходов сельского населения [3].

Планируемая мощность перерабатывающих цехов и комплексов должна быть установлена в соответствии с факторами производства, ресурсным, инфраструктурным, сбытовым и логистическим потенциалами. Транспортный комплекс является одним из главных факторов развития Арктики. Исторически так сложилось, что в республике преобладает расположение поселений по берегам рек, озер и основных транспортных магистралей. В северной полосе Якутии, как и прежде, вся жизнедеятельность населения, развитие народного хозяйства неразрывно связаны с речным судоходством. В связи с этим формирование предварительной схемы размещения центров переработки мясной продукции традиционных отраслей животноводства также основывается на транспортном факторе.

Методика

В ходе исследования были использованы монографический, экономико-статистический, графический, расчетно-конструктивный методы.

При расчете потенциальных мощностей пунктов первичной переработки в Арктической зоне Якутии были использованы два принципа:

- разделение Арктической зоны республики по бассейнам основных судоходных рек;
- определение мощностей пунктов в зависимости от суточной производительности, а именно по количеству голов убойных животных, перерабатываемых за рабочую смену [4].

Результаты

Якутия экономически развивается в условиях двух противоположных направлений деятельности: про-

мышленного освоения Севера и традиционного хозяйствования [5]. Аграрный сектор республики производит 1,4% (свыше 17 млрд руб.) валового регионального продукта (около 1,2 трлн руб.), тогда как добыча полезных ископаемых — 51% [6].

Арктическая зона Якутии является территорией традиционного природопользования и сельскохозяйственного производства, представленного традиционными отраслями, такими как оленеводство, табунное коневодство, охотпромысел и другие [7], включает сухопутные территории республики (13 районов) [8], занимает 52,2% (160,9 млн га) в общей площади республики (308,4 млн га), характеризуется экстремальными природно-климатическими условиями, очаговым характером промышленно-хозяйственного освоения и зависимостью жизнедеятельности от сезонности транспортной доступности. При численности населения арктических районов 67,7 тыс. чел. (7% от общей численности населения РС (Я)) плотность населения составляет 0,04 человека на 1 км², доля сельских жителей — 61,3% [9].

Подотрасли животноводства (олeneводство, табунное коневодство, скотоводство) являются важной составляющей развития сельского хозяйства данной зоны и основой сохранения традиционного образа жизни, культуры коренных народов Севера.

Доля Арктической зоны в общем объеме продукции сельского хозяйства составляет 5,6%. По итогам 2019 г. среди улусов наибольший вклад в отрасль внесли Верхоянский район (395 769 тыс. руб. — 27% от всей валовой продукции сельского хозяйства), Среднеколымский (148 271 тыс. руб. — 10,1%) и Эвено-Бытантайский (9,2%) и Усть-Янский (12,2%) районы, которые преимущественно занимаются оленеводством, разведением крупного рогатого скота и мясных табунных лошадей.

В Якутии доля кормовых угодий в общей площади сельскохозяйственных угодий составляет 92,4% (1,5 млн га) [10]. Отдельно выделяются оленьи пастбища — территории, расположенные в зоне тундры, лесотундры, северной тайги, растительный покров которых пригоден в качестве корма для северного оленя; они могут располагаться на таких угодьях, как земли под лесами, древесно-кустарниковой растительностью, на болотах, нарушенных и прочих землях. Оленьи пастбища отнесены к землям различных категорий, их учетная площадь составляет свыше 80 млн га, или 26% от всей территории республики, при этом основная часть расположена на землях лесного фонда — около 63 млн га, или 78% от всех оленьих пастбищ [11].

В арктических районах сельскохозяйственные угодья практически полностью состоят из сенокосов и пастбищ (165 055 га, или 99,9%). Необходимо отметить, что на долю Арктической зоны приходится 94,8% всех земель сельскохозяйственного назначения Якутии (18,5 млн га), однако на данную категорию приходится только 11,5% всего земельного фонда зоны.

На начало 2020 г. численность поголовья северных домашних оленей в Арктической зоне Якутии составляла 111 633 голов (73,4% к уровню республики), лошадей — 14 921 голов (8,2% к уровню республики), КРС — 5695 голов (3,1% к уровню республики). При этом объем производства скота на убой в живом весе составлял 1862 тонн (5% к уровню республики).

Необходимо отметить, что в результате выполненного нами прогнозирования баланса мяса и мясopодуктов до 2032 года была рассчитана возможность вывоза с территории Республики Саха (Якутия) [12]:

- оленины, включая мясо диких оленей, — до 134 тонн в год;
- мяса лошадей (конины и жеребятины) — до 1473 тонн в год.

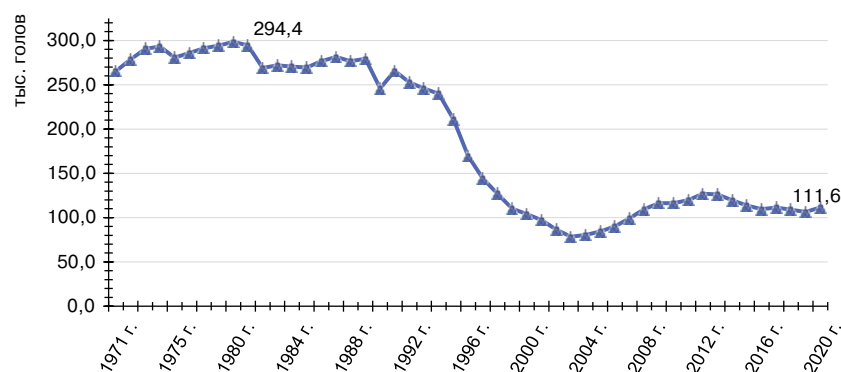
Максимальная численность поголовья сельскохозяйственных животных в 13 арктических районах, как и по всей Якутии, была достигнута в 80-х гг. XX века. Поголовье северных домашних оленей Арктической зоны республики достигло рекордной численности в 298,3 тыс. голов к началу 1980 г. (к 2020 г. — 111,6 тыс. голов), лошадей — в 39,2 тыс. голов к 1989 г. (к 2020 г. — 14,9 тыс. голов) (рис. 1–2).

Обширные территории пастбищ (в том числе около 39 млн га оленьих пастбищ, пригодных для использования), ретроспективные данные по поголовью скота обуславливают возможности дальнейшего количественного увеличения поголовья сельскохозяйственных животных в Арктической зоне республики до советского уровня. То есть необходимо придерживаться принципа достижения наибольшей эффективности использования земли.

В ходе исследования был проведен анализ некоторых показателей по бассейновым группам Арктической зоны республики: Анабарской, Приленской, Янской, Индигирской, Колымской (таблица 1). Выявлено, что по всем показателям лидирует

Рис. 1. Динамика поголовья оленей в Арктической зоне Якутии, тыс. голов, на начало года

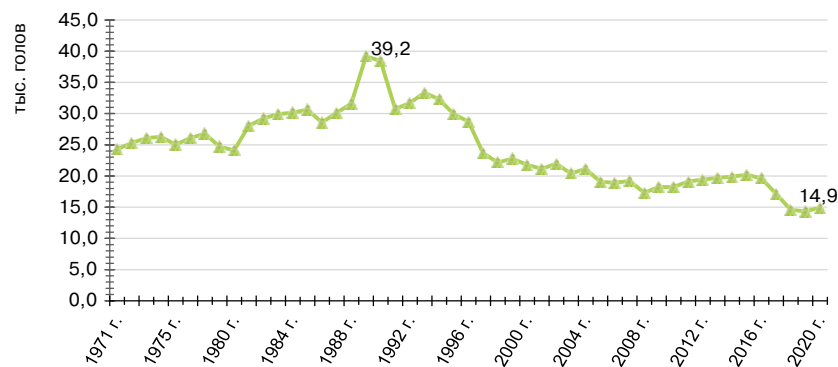
Fig. 1. Dynamics of the reindeer population in the Arctic zone of Yakutia, thousand heads, at the beginning of the year



Источники: [13,14, 15,16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25]

Рис. 2. Динамика поголовья лошадей в Арктической зоне Якутии, тыс. голов, на начало года

Fig. 2. Dynamics of the number of horses in the Arctic zone of Yakutia, thousand heads, at the beginning of the year



Источник: [13,14, 15,16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25]

Таблица 1. Бассейновые группы Арктической зоны Якутии

Table 1. Basin groups of the Arctic zone of Yakutia

Анабарская группа	Приленская группа	Янская группа	Индигирская группа	Колымская группа
Численность населения — 7900 чел. (11,7% в АЗ), 7 населенных пунктов, из них 1 нежилой	Численность населения — 12 625 чел. (18,7% в АЗ), 15 населенных пунктов, из них 2 нежилых	Численность населения — 20 912 чел. (30,9% в АЗ), 43 населенных пункта, из них 5 нежилых	Численность населения — 10 620 чел. (15,7% в АЗ), 20 населенных пунктов, из них 1 нежилой	Численность населения — 15 595 чел. (23,1% в АЗ), 34 населенных пункта, из них 13 нежилых
Анабарский национальный долгано-эвенкийский улус (район), райцентр — с. Саскылах; 3 населенных пункта, из них 1 нежилой; численность населения — 3653 чел. (5,4%)	Булунский улус (район), райцентр — пгт. Тикси; 10 нас. пунктов, из них 1 н.ж.; численность населения — 8513 чел. (12,6%)	Усть-Янский улус (район), райцентр — п. Депутатский; 10 населенных пунктов, численность населения — 7008 чел. (10,4%)	Аллаиховский улус (район), райцентр — пгт. Чокурдах; 6 населенных пунктов, из них 1 нежилой; численность населения — 2697 чел. (4,0%)	Нижнеколымский улус (район), райцентр — пгт. Черский; 13 населенных пунктов, из них 9 нежилых; численность населения — 4260 чел. (6,3%)
Оленекский национальный эвенкийский улус (район), райцентр — с. Оленек; 4 населенных пункта; численность населения — 4247 чел. (6,3%)	Жиганский национальный эвенкийский улус (район), райцентр — с. Жиганск; 5 населенных пунктов, из них 1 нежилой; численность населения — 4112 чел. (6,1%)	Верхоянский улус (район), райцентр — пгт. Верхоянск; 29 населенных пунктов, из них 4 нежилых; численность населения — 11 059 чел. (16,3%)	Абыйский улус (район), райцентр — пгт. Белая Гора; 7 населенных пунктов; численность населения — 3949 чел. (5,8%)	Среднеколымский улус (район), райцентр — г. Среднеколымск; 15 населенных пунктов, из них 4 нежилых; численность населения — 7332 чел. (10,8%)
		Эвено-Бытантайский национальный район, райцентр — с. Батагай-Алыта; 4 населенных пункта, из них 1 нежилой; численность населения — 2845 чел. (4,2%)	Момский район, райцентр — с. Хонуу; 7 населенных пунктов; численность населения — 3974 чел. (5,9%)	Верхнеколымский район, райцентр — пгт. Зырянка; 6 населенных пунктов; численность населения — 4003 чел. (5,9%)

Таблица 2. Некоторые показатели сельского хозяйства Арктической зоны Якутии за 2019 год по бассейновым группам

Table 2. Some indicators of agriculture in the Arctic zone of Yakutia for 2019 by basin groups

Бассейновые группы	Продукция сельского хозяйства		Численность поголовья оленей (на конец года)		Численность поголовья лошадей (на конец года)		Численность поголовья КРС (на конец года)		Производство скота и птицы на убой (в живом весе)	
	млн руб.	%	тыс. голов	%	тыс. голов	%	тыс. голов	%	тонн	%
РС (Я)	26 120,9	x	152,1	x	183,0	x	183,3	x	36 881	x
Арктическая зона РС (Я)	1468,2	100	111,6	100	14,9	100	5,7	100	1862	100
Анабарская	159,5	6,2	23,3	20,9	0,2	1,6	0,1	1,7	111	6
Приленская	130,5	5,1	17,1	15,3	0,3	2	0,1	1,7	100	5,4
Янская	710,1	54	41,8	37,4	9,5	63,4	3,5	61,5	1 268	68,1
Индибирская	182,9	13,3	11,7	10,5	2,4	16,1	0,8	13,8	108	5,8
Колымская	285,1	21,4	17,7	15,8	2,5	16,8	1,2	21,2	275	14,8

Таблица 3. Исходные показатели для расчета сменной производительности пунктов первичной переработки в бассейновых группах Арктической зоны Якутии

Table 3. Initial indicators for calculating the shift productivity of primary processing points in the basin groups of the Arctic zone of Yakutia

Показатель	Домашние олени	Дикие олени	Лошади	Крупный рогатый скот
Убойный контингент от фактического поголовья, %	15	10	20	15
Доля от убойного контингента, направляемая в цех первичной переработки, %	50	35	50	50
Минимальная численность поголовья для реализации на мясо в целях отправки в цех переработки, голов	x	12		

- количество рабочих дней в каждом месяце (2022 год);

- установленные экспертным путем исходные данные по убойному контингенту.

Необходимо отметить, что при расчете убойного контингента, направляемого в цех первичной переработки, можно установить предельную минимальную численность поголовья для реализации на мясо в целях отправки в цех переработки. Данное значение нами определено — 12 голов.

Здесь необходимо отметить следующие моменты:

- численность поголовья животных указана в соответствии с официальными статистическими показателями на начало 2020 г., ориентировочной численностью диких оленей в 90 тыс. голов в 2020 г. и данными по популяции [27];

- установлено количество рабочих смен по месяцам: в ноябре-декабре — 3, в октябре — 2, с января по сентябрь (кроме июля) — 1;

- июль-месяц устанавливается санитарным, в это время убой не осуществляется; выполняется генеральная мойка с дератизацией и дезинфекцией, второй раз — в дни минимальной загрузки;

- показатели месячных и сменных производительностей рассчитаны с учетом того, что в пункте убой больных и подозрительных по заболеванию животных осуществляется в общем зале (после убоя здоровых животных и удаления из зала всех туш и других продуктов убоя здоровых животных), то есть их численность включена в расчет;

- разница между производительностью (голов) по мощности пункта с учетом количества смен и производительностью в соответствии с графиком поступления должна быть положительной за каждый месяц;

- максимальное значение сменной производительности по графику поступления животных берется за основу определения проектной мощности.

Представляем алгоритм расчета сменной производительности пунктов первичной переработки.

1. Рассчитана потенциальная месячная производительность n -го сельскохозяйственного животного в соответствии с графиком поступления:

Янская группа. Продукция сельского хозяйства в данной группе в 2019 г. составляла 710 117 тыс. руб. (48,4%), численность поголовья оленей — 41,8 тыс. голов, лошадей — 9,5 тыс. голов, КРС — 3,5 тыс. голов, производство мяса — 1286 тонн в живом весе. По коневодству и скотоводству на втором месте находится Колымская группа, по оленеводству — Анабарская группа (таблица 2). Аналитические данные явились основой для определения потенциальных мощностей пунктов первичной переработки.

Необходимо отметить, что традиционные отрасли животноводства Якутии (северные скотоводство, домашнее оленеводство, табунное коневодство) в связи с особенностями ведения и технологии разведения северных животных, их физиологических и воспроизводительных функций [26] имеют ярко выраженную сезонность производства. Так, массовая убойная кампания традиционно начинается при наступлении устойчивых холодов в конце октября и заканчивается в декабре-январе.

В связи с этим, исходя из годового убойного контингента, установлены соответствующие доли объемов производства по месяцам с учетом сезонности, которые можно представить как график поступления сельскохозяйственных животных (оленей, лошадей, КРС) по арктическим улусам республики. По данному графику рассчитывается сменная производительность за каждый месяц по бассейновым группам, где исходными показателями послужили (таблицы 3–4):

- показатели численности поголовья оленей, лошадей, КРС в районах (улусах) бассейновых групп Арктической зоны РС (Я) на начало 2020 г.;

Таблица 4. Фрагмент расчета сменной производительности за ноябрь-месяц по графику поступления животных в Анабарской группе Арктической зоны Якутии

Table 4. Fragment of the calculation of shift performance for november according to the schedule of animal intake in the Anabar group of the Arctic zone of Yakutia

Показатели		Анабарская группа	в том числе	
			Анабарский улус	Оленекский улус
Численность поголовья, голов	Домашние олени	23 337	18 050	5287
	Дикие олени	86 400	x	x
	Лошади	245	40	205
	КРС	98	0	98
	Всего	110 080	x	x
Реализация на мясо, голов	Домашние олени	3501	2708	793
	Дикие олени	8640	x	x
	Лошади	49	8	41
	КРС	15	0	15
	Всего	12 204	2716	849
Убойный контингент, направляемый в цех первичной переработки, голов	Домашние олени	1750	1354	397
	Дикие олени	3024	x	x
	Лошади	21	0	21
	КРС	7	0	7
	Всего	4802	1354	424
Ноябрь (3 смены)	Месячная производительность в соответствии с графиком поступления, голов	1459	468	150
	Домашние олени	606	468	137
	Дикие олени	841	x	x
	Лошади	9	0	9
	КРС	3	0	3
	Сменная производительность убойного пункта месяца по графику поступления животных, голов	23	x	x
Декабрь (3 смены)	Месячная производительность в соответствии с графиком поступления, голов	1165	322	102
	Домашние олени	417	322	94
	Дикие олени	741	x	x
	Лошади	6	0	6
	КРС	2	0	2
	Сменная производительность убойного пункта месяца по графику поступления животных, голов	17,7	x	x

Таблица 5. Прогнозируемая численность поголовья сельскохозяйственных животных по бассейновым группам Арктической зоны Якутии на 2024 год*

Table 5. Projected number of livestock of farm animals in the basin groups of the Arctic zone of Yakutia for 2024*

Показатели		Арктическая зона	Анабарская группа	Приленская группа	Янская группа	Индибирская группа	Колымская группа
Прогнозируемая численность поголовья, голов	Домашние олени	120 648	25 222	18 473	45 150	12 688	19 115
	Лошади	15 740	259	322	9982	2542	2637
	КРС	5905	102	102	3633	814	1255
	Всего	232 294	111 982	18 897	58 765	16 944	25 707

*В соответствии с постановлением Правительства РС (Я) № 284 от 15.09.2020 «О прогнозе социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на 2021–2024 годы» [28].

* In accordance with the Decree of the Government of the Republic of Sakha (Yakutia) No. 284 of 15.09.2020 "On the forecast of socio-economic development of the Republic of Sakha (Yakutia) for 2021–2024»

Таблица 6. Сменная производительность пунктов первичной переработки продукции животноводства в бассейновых группах Арктической зоны Якутии с учетом наращивания поголовья, голов в смену

Table 6. Shift productivity of points of primary processing of livestock products in the basin groups of the Arctic zone of Yakutia, taking into account the increase in livestock, heads per shift

Бассейновая группа Арктической зоны РС (Я)	Район расположения	Место расположения центра переработки (населенный пункт)	Сменная производительность с учетом наращивания поголовья, голов в смену	Мощности типовых убойных пунктов, голов в смену
Анабарская	Анабарский	с. Саскылах	24	25
Приленская	Булунский	пгт. Тикси	8	10
Янская	Усть-Янский	п. Депутатский	25	25
Индибирская	Момский	с. Хонуу	7	5–7
Колымская	Нижнеколымский	пгт. Черский	10	10

Рис. 3. График поступления сельскохозяйственных животных в центр переработки Янской бассейновой группы Арктической зоны РС (Я) (25 голов в смену)

Fig. 3. Schedule of receipt of farm animals to the processing center of the Yanskaya basin group of the Arctic zone of the RS (Ya) (25 heads per shift)

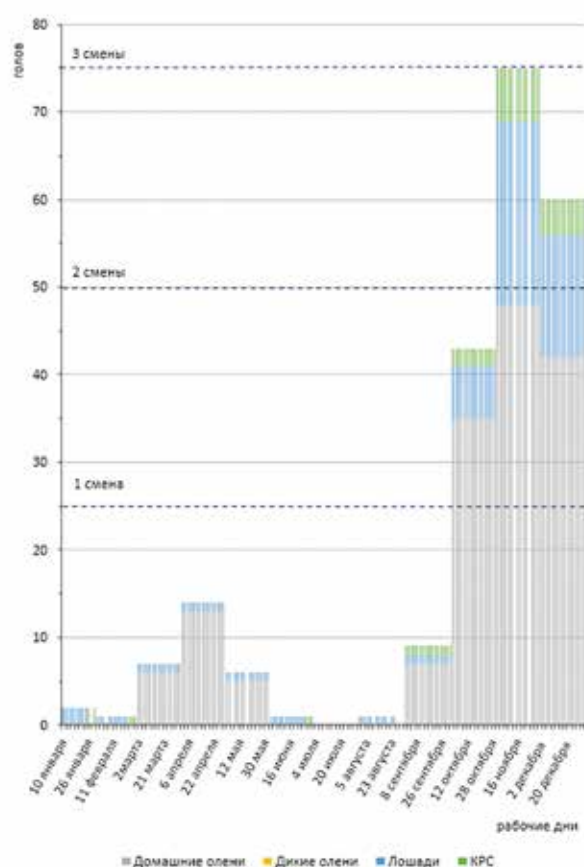
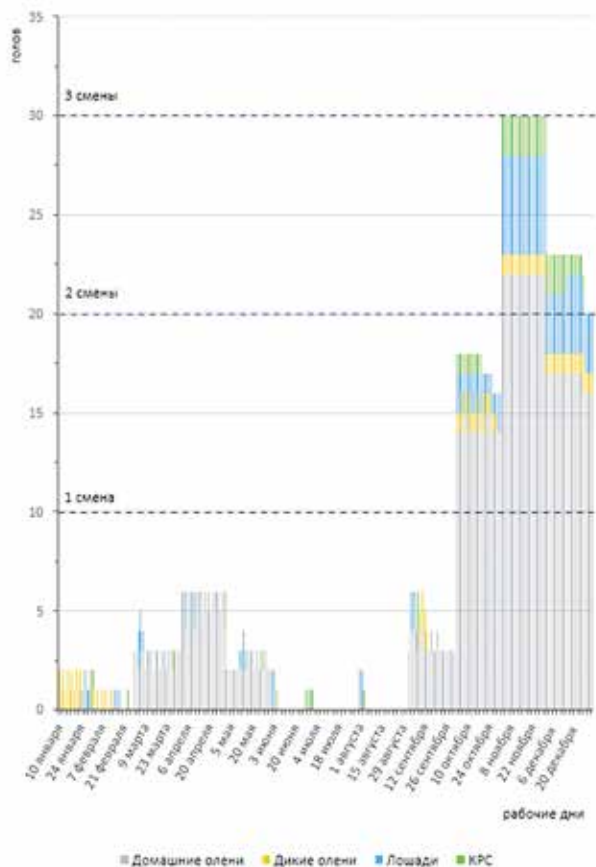


Рис. 4. График поступления сельскохозяйственных животных в центр переработки Колымской бассейновой группы Арктической зоны РС (Я) (10 голов в смену)

Fig. 4. Schedule of receipt of farm animals to the processing center of the Kolymskaya basin group of the Arctic zone of the RS (Ya) (10 heads per shift)



$$\text{ПМП}_n = \text{УК}_n \cdot \text{Доля}_n, \quad (1)$$

где ПМП_n — потенциальная месячная производительность по графику поступления сельскохозяйственного животного n ; УК_n — годовой уровень убойного контингента сельскохозяйственного животного n (гол.); Доля_n — доля отправки в пункты первичной переработки от годового убойного контингента в месяц (%).

2. Потенциальные месячные производительности по графику поступления суммируются по видам животных.

$$\text{ПМП} = \text{ПМП}_{\text{олени}} + \text{ПМП}_{\text{лошад}} + \text{ПМП}_{\text{КРС}}, \quad (2)$$

где ПМП — потенциальная месячная производительность пункта первичной переработки по графику по-

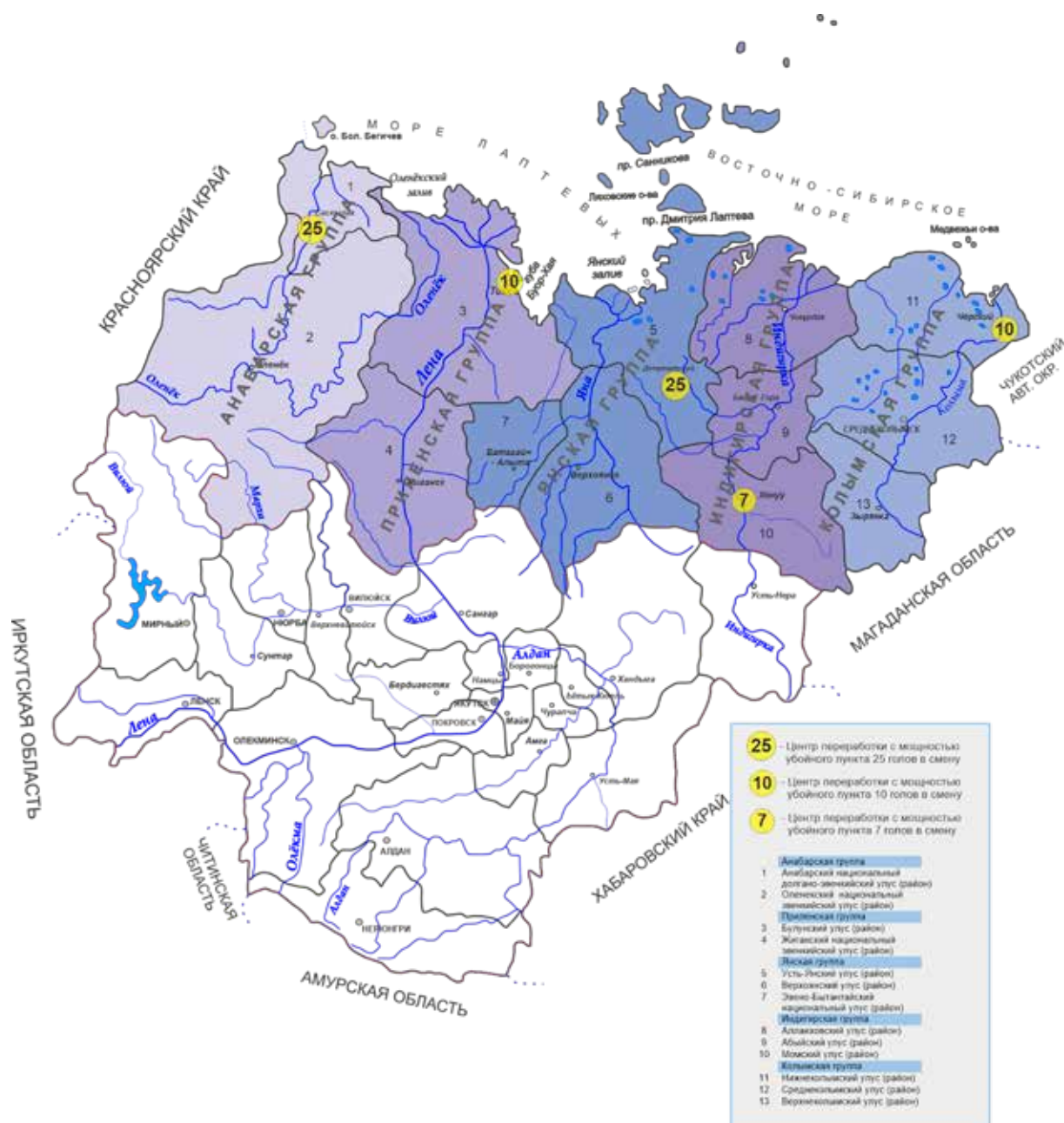
ступления; $\text{ПМП}_{\text{олени}}$ — потенциальная месячная производительность по графику поступления оленей; $\text{ПМП}_{\text{лошад}}$ — потенциальная месячная производительность по графику поступления лошадей; $\text{ПМП}_{\text{КРС}}$ — потенциальная месячная производительность по графику поступления КРС.

Данным способом определяются месячные производительности в соответствии с графиком убоя по каждому району и месяцу.

3. Исходя из необходимого равенства между потенциальной месячной производительностью пункта по графику поступления и месячной производительностью по мощности рассчитана сменная производительность

Рис. 5. Схема размещения центров переработки продукции животноводства в Арктической зоне Якутии

Fig. 5. The layout scheme of centers for processing livestock products in the Arctic zone of Yakutia



в каждом месяце по улусам и соответственно по группам Арктической зоны РС (Я):

$$\text{ПМП} = \text{МП}_{\text{мощн}} \quad (3)$$

где $\text{МП}_{\text{мощн}}$ — месячная производительность пункта первичной переработки по мощности,

$$\text{МП}_{\text{мощн}} = \text{РД}_{\text{мес}} \cdot \text{СМ} \cdot \text{С}_{\text{мес}} \quad (4)$$

где $\text{РД}_{\text{мес}}$ — количество рабочих дней в месяце (дней); СМ — сменная производительность пункта первичной переработки (голов); $\text{С}_{\text{мес}}$ — количество смен в месяце;

$$\text{ПМП} = \text{РД}_{\text{мес}} \cdot \text{СМ} \cdot \text{С}_{\text{мес}} \quad (5)$$

$$\text{СМ} = \text{ПМП} / (\text{РД}_{\text{мес}} \cdot \text{С}_{\text{мес}}) \quad (6)$$

Например, если в Анабарской группе в ноябре потенциальная месячная производительность составляет 1509 голов, количество рабочих дней — 21, количество

смен — 3, то сменная производительность составит: $1459 / (21 \cdot 3) = 23$ головы в смену.

Таким образом, на основе фактического поголовья сельскохозяйственных животных (оленей, лошадей, крупного рогатого скота) и сезонности их забоя определены следующие сменные производительности пунктов первичной переработки по бассейновым группам Арктической зоны республики:

- в Анабарской и Янской группах — 23 головы в смену;
- в Приленской группе — 7 голов в смену;
- в Индигирской группе — 6 голов в смену;
- в Колымской группе — 9 голов в смену.

Выводы

Учитывая прирост поголовья по всей республике в 2024 г. к 2019 г. в соответствии с Прогнозом социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на 2021–2024 годы (КРС — 3,7%, лошадей — 5,6%,

олений — 8,1%) (таблица 5) [28], получили график поступления сельскохозяйственных животных (рис. 3–4) и сменную производительность (таблица 6). Исходя из этого, определяются потенциальные мощности пунктов первичной переработки продукции животноводства в соответствии с типовыми проектами. Так, в зависимости от суточной производительности убойные пункты делят на три типа: I тип — 25 голов, II — 10 голов, III — 5–7 голов крупного рогатого скота в смену [29].

Таким образом, для обеспечения относительно полной загрузки в течение года (кроме летнего периода) пункты первичной переработки (модульные убойные пункты) в Арктической зоне РС (Я) могут быть малых и средних мощностей:

- 25 голов в смену — в с. Саскылах Анабарского улуса и п. Депутатский Усть-Янского улуса;

- 10 голов в смену — в пгт. Тикси Булунского улуса и пгт. Черский Нижнеколымского улуса;

- 7 голов в смену — с. Хонуу Момского улуса (рис. 5).

При этом в с. Саскылах и п. Депутатский предлагается создание цехов глубокой переработки.

Результаты данного исследования могут быть применены при разработке и реализации инвестиционных проектов по созданию центров переработки продукции животноводства в бассейновых группах Арктической зоны РС (Я). Предложенная методика предварительного определения потенциальной мощности пункта первичной переработки продукции животноводства позволит проводить рациональное планирование размещения производственных объектов, государственное регулирование и финансирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 года. *Указ главы Республики Саха (Якутия)*. 14.08.2020 г.; 1377. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1400202008170001> [дата обращения 17.11.2020]. [About the Strategy of Social and Economic Development of the Arctic Zone of the Republic of Sakha (Yakutia) for the period up to 2035. *Ukaz glavy Respubliki Saha (Yakutiya)*. 14.08.2020; 1377. Available from: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1400202008170001> [Accessed November 17, 2020] (in Russ.).]
2. Пахомов А.А., Черноградский В.Н., Федорова Е.Я. О проблемах разработки стратегии социально-экономического развития Арктической зоны РФ на примере Республики Саха (Якутия) // *Арктика XXI век. Гуманитарные науки*. 2019; 4 (20): 3-20. [Pakhomov A.A., Chernogradskiy V.N., Fedorova E.Ya. About the problems of developing a strategy for the socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation on the example of the Republic of Sakha (Yakutia) // *Arktika XXI vek. Gumanitarnye nauki*. 2019; 4 (20): 3-20 (In Russ.).]
3. Черноморченко С.И. Инновационные процессы в развитии агропромышленного комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа (олениводство) // *Инновации в науке*. 2013; 17: 136-141. [Chernomorchenko S.I. Innovative processes in the development of the agro-industrial complex of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug (reindeer breeding) // *Innovacii v nauke*. 2013; 17: 136-141. (In Russ.).]
4. О приказе Минсельхоза России от 12.03.2014 г. № 72 «Об утверждении Правил в области ветеринарии при убойе животных и первичной переработке мяса и иных продуктов убой непромышленного изготовления на убойных пунктах средней и малой мощности». *Разъяснения Министерства сельского хозяйства Российской Федерации*. 10.12.2014 г.; АП-25-27/16464. Режим доступа: <https://vet.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=47>. [Дата обращения 21.11.2020]. [About the order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 3, 2014, No 72 «About the approval of the Rules in the field of veterinary medicine during the slaughter of animals and primary processing of meat and other slaughter products of non-industrial production at slaughter stations of medium and low power»: *Raz'yasneniya Ministerstva sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii*. December 10, 2014; AP-25-27 / 16464. Available from: <https://vet.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=47> [Accessed November 11, 2020] (in Russ.).]
5. Даянова Г.И., Егорова И.К., Протопопова Л.Д., Крылова А.Н., Никитина Н.Н. Анализ формирования модели государственной поддержки северного домашнего оленеводства на севере России (на примере Республики Саха (Якутия)). *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2020; 6 (378): 31-36. [Dayanova G.I., Egorova I.K., Protopopova L.D., Krylova A.N., Nikitina N.N. Analysis of the formation of a model of state support for northern domestic reindeer husbandry in the north of Russia (on the example of the Republic of Sakha (Yakutia)). *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*. 2020; 6 (378): 31-36. (In Russ.).] DOI: 10.24411/2587-6740-2020-16109.
6. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). *Якутск. 1999-2021*. Режим доступа: <https://sakhagks.ru> (Дата обращения 05.04.2021). [Official site of the Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia). *Yakutsk, 1999-2021*. Available from: <https://sakhagks.ru> [Accessed April 4, 2021] (In Russ.).]

sakhagks.ru (Дата обращения 05.04.2021). [Official site of the Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia). *Yakutsk, 1999-2021*. Available from: <https://sakhagks.ru> [Accessed April 4, 2021] (In Russ.).]

7. Роднина Н.В. Проблемы традиционных отраслей АПК Арктики в Якутии // *Арктика и Север*. 2020; 41: 75-86. [Rodnina N.V. Problems of traditional branches of the agro-industrial complex of the Arctic in Yakutia. *Arktika i Sever*. 2020; 41: 75-86. (In Russ.).] DOI: 10.37482/issn2221-2698.2020.41.75.

8. О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации. *Указ Президента Российской Федерации*. 02.05.2014 г.; 296. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499093267> [Дата обращения 21.11.2020]. [About the land territories of the Arctic zone of the Russian Federation *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii*. February 5, 2014; 296. Available from: <http://docs.cntd.ru/document/499093267> [Accessed November 21, 2020] (In Russ.).]

9. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2010, 2015-2019 гг.: статистический сборник. Якутск: *Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия)*, 2020. 167 с. [Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2010, 2015-2019: statistical collection. Yakutsk: *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby Gos. stat. po Resp. Sakha (Yakutiya)*. 2020. 167 p. (In Russ.).]

10. Охрана окружающей среды в Республике Саха (Якутия) за 2015-2019 гг.: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия). Якутск, 2020. 68 с. [Environmental protection in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2015-2019: statistical collection. Yakutsk: *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby Gos. stat. po Resp. Sakha (Yakutiya)*. 2020. 68 p. (In Russ.).]

11. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Республике Саха (Якутия) в 2014 году». *Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Республике Саха (Якутия)*. Якутск: 2015. 91 с. [State (national) report «On the state and use of land in the Republic of Sakha (Yakutia) in 2014». Yakutsk: *Upravlenie Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy registratsii, kadastra i kartografii po Respublike Sakha (Yakutiya)*. 2015. 91 p. (In Russ.).]

12. Даянова ГИ, Егорова ИК, Протопопова ЛД, Никитина НН, Крылова АН, Баишева АФ. Методика формирования баланса продовольственных ресурсов Республики Саха (Якутия) с учетом региональных особенностей: методическое пособие. Якутск: *Изд. дом «Дьюлоу»*. 2019. 335 с. [Dayanova GI, Egorova IK, Protopopova LD, Nikitina NN, Krylova AN, Baishева AF. Methodology for the formation of the balance of food resources in the Republic of Sakha (Yakutia) taking into account regional characteristics: a methodological guide. Yakutsk: *Izd. dom «D'olou»*. 2019. 335 p. (In Russ.).]

13. Учет скота и оленей на 1 января 1981 г.: статистический бюллетень №56/1171. Якутск: *ЦСУ РСФСР Статистическое управление Якутской АССР*, 1981. 164 с. [Counting of livestock and deer as of January 01, 1981: statistical bulletin No. 56/1171. Yakutsk: *TsSU RSFSR Statisticheskoe upravlenie Yakutskoy ASSR*. 1981. 164 p. (In Russ.).]

14. Показатели развития отраслей агропромышленного комплекса за 1983-1984 гг.: статистический бюллетень №89/1868. Якутск: *ЦСУ РСФСР Статистическое управление Якутской АССР*, май 1985. 74 с. [Indicators of the development of

branches of the agro-industrial complex for 1983-1984: statistical bulletin No. 89/1868. Yakutsk: *TsSU RSFSR Statisticheskoe upravlenie Yakutskoy ASSR*. 1985. 74 p. (In Russ.).

15. Технический прогресс за 1986 г.: статистический сборник №39/2265. Якутск: ЦСУ РСФСР. Статистическое управление Якутской АССР, июнь 1987. 74 с. [Technical progress for 1986: statistical collection No. 39/2265. Yakutsk: *TsSU RSFSR Statisticheskoe upravlenie Yakutskoy ASSR*. 1987. 74 p. (In Russ.).]

16. Основные показатели развития Государственного агропромышленного комитета Якутской АССР за 1986 г. Якутск: *Государственный агропромышленный комитет Якутской АССР Отдел планирования социально-экономического развития АПК*. 1987. 73 с. [The main indicators of the development of the State agro-industrial committee of the Yakut ASSR for 1986. Yakutsk: *Gosudarstvennyy agropromyshlennyy komitet Yakutskoy ASSR Otdel planirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya APK*. 1987. 73 p. (In Russ.).]

17. Основные показатели развития Госагропрома ЯАССР за 1988 год. Якутск: *Государственный агропромышленный комитет Якутской АССР Отдел планирования социально-экономического развития АПК*. 1989. 67 с. [The main indicators of the development of the State Agricultural Industry of the YaASSR in 1988. Yakutsk: *Gosudarstvennyy agropromyshlennyy komitet Yakutskoy ASSR Otdel planirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya APK*. 1989. 67 p. (In Russ.).]

18. Основные показатели развития отраслей агропромышленного комплекса в 1987 г.: статистический сборник №86/2540. Якутск: *Госкомстат РСФСР Якутское республиканское управление статистики*. 1988. 70 с. [Main indicators of the development of branches of the agro-industrial complex in 1987: statistical collection No. 86/2540. Yakutsk: *Goskomstat RSFSR Yakutskoye respublikanskoye upravlenie statistiki*. 1988. 70 p. (In Russ.).]

19. Некоторые показатели социального развития сельской местности Якутской АССР: статистический сборник №163/2550. Якутск: *Госкомстат РСФСР Якутское республиканское управление статистики*, 1990. 139 с. [Some indicators of social development of rural areas of the Yakut ASSR: statistical collection No. 163/2550. Yakutsk: *Goskomstat RSFSR Yakutskoye respublikanskoye upravlenie statistiki*. 1990. 139 p. (In Russ.).]

20. Сельское хозяйство Республики Саха (Якутия) за годы экономических реформ (с 1990 года по 1997 год). Якутск: *Министерство экономики и прогнозирования Республики Саха (Якутия) Отдел экономики агропромышленного комплекса*. 1998. 143 с. [Agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) during the years of economic reforms (from 1990 to 1997). Yakutsk: *Ministerstvo ekonomiki i prognozirovaniya Respubliki Sakha (Yakutiya) Otdel ekonomiki agropromyshlennogo kompleksa*. 1998. 143 p. (In Russ.).]

21. Основные показатели агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) за 1998-2003 гг.: статистический сборник №199/6930. Якутск: *Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации Комитет государственной статистики Республики Саха (Якутия)*. 2004. 84 с. [Main indicators of the agro-industrial complex of the Republic of Sakha (Yakutia) for 1998-2003: statistical collection No. 199/6930. Yakutsk: *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki Rossiyskoy Federatsii Komitet gosudarstvennoy statistiki Respubliki Sakha (Yakutiya)*. 2004. 84 p. (In Russ.).]

22. Основные показатели агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) за 1999-2004 гг.: статистический сборник №200/7303. Якутск: *Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации Комитет государственной статистики Республики Саха (Якутия)*.

2005. 96 с. [Main indicators of the agro-industrial complex of the Republic of Sakha (Yakutia) for 1999-2004: statistical collection No. 200/7303. Yakutsk: *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki Rossiyskoy Federatsii Komitet gosudarstvennoy statistiki Respubliki Sakha (Yakutiya)*. 2005. 96 p. (In Russ.).]

23. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2001-2006 гг.: статистический сборник. Якутск: *Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия)*. 2007. 151 с. [Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2001-2006: statistical collection. Yakutsk: *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby Gos. stat. po Resp. Sakha (Yakutiya)*. 2007. 151 p. (In Russ.).]

24. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2007-2011 гг.: статистический сборник. Якутск: *Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия)*. 2012. 173 с. [Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2007-2011: statistical collection. Yakutsk: *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby Gos. stat. po Resp. Sakha (Yakutiya)*. 2012. 173 p. (In Russ.).]

25. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2012-2015 гг.: статистический сборник. Якутск: *Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия)*, 2016. 170 с. [Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2012-2015: statistical collection. Yakutsk: *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby Gos. stat. po Resp. Sakha (Yakutiya)*. 2016. 170 p. (In Russ.).]

26. Федоров ВИ, Слепцов ЕС, Винокуров НВ, Племяшов КВ, Искандаров МИ, Томашевская ЕП, Сердцев ГП. Особенности воспроизводительной функции северных животных в Республике Саха (Якутия). Новосибирск: *Изд. АНС «СибАК»*. 2018. 214 с. [Fedorov VI, Sleptsov ES, Vinokurov NV, Plemyashov KV, Iskandarov MI, Tomashevskaya EP, Serdtsev GP. Features of the reproductive function of northern animals in the Republic of Sakha (Yakutia). Novosibirsk: *Izd. ANS «SibAK»*. 2018. 214 p. (In Russ.).]

27. В Якутии стараются сохранить популяцию дикого северного оленя. *Новости сибирской науки*. Новосибирск, 2016-2021. Режим доступа: <http://www.sib-science.info/ru/institutes/v-yakutii-starayutsya-sokhranit-18112020> [Дата обращения 15.04.2021]. [In Yakutia, they are trying to preserve the population of wild reindeer. *News of Siberian Science*. Novosibirsk. 2016-2021. Available from: <http://www.sib-science.info/ru/institutes/v-yakutii-starayutsya-sokhranit-18112020> [Accessed April 15, 2021]. (In Russ.).]

28. О прогнозе социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на 2021 - 2024 годы: *Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 15.09.2020 г. № 284 г.* Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/571001513>. [Дата обращения 17.12.2020]. [On the forecast of the socio-economic development of the Republic of Sakha (Yakutia) for 2021 - 2024. *Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Sakha (Yakutiya) ot 15.09.2020 g. № 284 g.* Available from: <https://docs.cntd.ru/document/571001513> [Accessed December 17, 2020] (In Russ.).]

29. Методические рекомендации по строительству скотобойных площадок, бойных и мясных цехов (подборка материалов в соответствии технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции»). Казань: *Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан*. 2014. 33 с. [Guidelines for the construction of slaughterhouses, slaughterhouses and meat shops (selection of materials in accordance with the technical regulations of the Customs Union «On the safety of meat and meat products»). Kazan: *Ministerstvo sel'skogo khozyaystva i prodovol'stviya Respubliki Tatarstan*. 2014. 33 p. (In Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Даянова Галина Ивановна, кандидат экономических наук, доцент, руководитель научного направления

Егорова Ирина Кимовна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник

Протопопова Любовь Даниловна, научный сотрудник

Крылова Акулина Николаевна, младший научный сотрудник

Никитина Надежда Николаевна, младший научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Dayanova Galina Ivanovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Scientific Direction

Egorova Irina Kimovna, Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher

Protopopova Lyubov Danilovna, Researcher

Krylova Akulina Nikolaevna, Junior Researcher

Nikitina Nadezhda Nikolaevna, Junior Researcher

УДК 338.431.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-158-162>

Оригинальное исследование/Original research

Лещева М.Г.¹,
Юлдашбаев Ю.А.²

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12

² РГАУ —МСХА им. К.А.Тимирязева, 127500, г. Москва, Верхняя аллея, д. 4, корпус 15

Ключевые слова: сельские территории, государственная поддержка, комплекс мероприятий, методический подход

Для цитирования: Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. Методология разработки комплекса мероприятий по развитию сельских территорий. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 158–162.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-158-162>

Конфликт интересов отсутствует

Marina G. Leshcheva¹,
Yusupian A. Yuldashbayev²

¹ Stavropol State Agrarian University, Zootekhnicheskii lane, 12, Stavropol, 355017, Russia

² RGAU — Moscow Agricultural Academy named after K.A.Timiryazev, Verhnaya alley, 4, building 15, Moscow, 127500

Key words: rural areas, state support, a set of measures, methodological approach

For citation: Leshcheva M.G., Yuldashbayev Y.A. Methodology for the formulation of a set of measures for the development of rural areas. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 158–162. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-158-162>

There is no conflict of interests

Методология разработки комплекса мероприятий по развитию сельских территорий

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Современное состояние сельских территорий характеризуется слабым развитием инженерной и социальной инфраструктуры, низким, по сравнению с городским, уровнем жизни, негативными формами миграции, естественной убылью и депопуляцией сельского населения. В рамках государственного регулирования процесса преодоления сложившегося положения предусмотрена господдержка мероприятий по развитию сельской местности, выдвинутых на основе местных инициатив (муниципалитетами, гражданами, профессиональными сообществами). Однако общепринятых научных рекомендаций по разработке таких мероприятий в настоящее время не выработано. Таким образом, тема исследования является актуальной.

Методы. Исследования проведены на основе системного, диалектического, абстрактно-логического, организационного подходов. Объектом исследования являются сельские территории, предметом — теоретические и методические вопросы, связанные с разработкой мероприятий по их развитию.

Результаты. Предложен методический подход к разработке комплекса мероприятий по развитию сельских территорий с учетом возможностей, предусмотренных действующими государственными программами. Он включает следующие этапы: анализ состояния сельской территории; прогнозирование направлений и динамики ее развития; определение объективных потребностей и выбор наиболее целесообразных изменений свойств сельской территории; разработку комплекса мероприятий и обоснование механизмов их реализации. В предложенном методическом подходе сельская территория рассматривается не изолированно, а в единой системе расселения «город — село» на основе использования SWOT- и PEST-анализа. На этапе прогнозирования направлений и динамики развития сельской территории предлагается комплексное использование нормативно-ресурсного метода и метода экстраполяции трендов временных рядов. Выбор наиболее целесообразных изменений свойств сельской территории осуществляется на основе многоуровневого подхода, позволяющего выделить проблемы сельского поселения, отдельных социальных групп и сельских жителей. Обоснование механизмов реализации мероприятий по развитию сельских территорий предложено осуществлять исходя из ресурсов муниципалитетов, сельского населения, частного бизнеса и мер государственной поддержки.

Methodology for the formulation of a set of measures for the development of rural areas

ABSTRACT

Relevance. The current state of rural areas is characterized by poor development of engineering and social infrastructure, low, compared to urban, standard of living, negative forms of migration, natural decline and depopulation of the rural population. Within the framework of state regulation of the process of overcoming the current situation, state support is provided for measures for the development of rural areas put forward on the basis of local initiatives (of municipalities, citizens, professional communities). However, generally accepted scientific recommendations for the formulation of such measures are not currently developed, so the topic of the study is relevant.

Methods. The research is based on systematic, dialectical, abstract-logical, and organizational approaches. The object of the study is rural territories, the subject is theoretical and methodological issues related to the formulation of measures for their development.

Results. A methodological approach to the formulation of a set of measures for the development of rural areas, taking into account the opportunities provided by the current state programs, is proposed. It includes the following stages: analysis of the state of the rural territory; forecasting the directions and dynamics of its development; determination of objective needs and selection of the most appropriate changes in the properties of the rural territory; formulation of a set of measures and justification of mechanisms for their implementation. In the proposed methodological approach, the rural territory is considered not in isolation, but in a single system of settlement “city — village” based on the use of SWOT and PEST analysis. At the stage of forecasting the directions and dynamics of rural development, a comprehensive use of the normative resource method and the method of extrapolation of time series trends is proposed. The selection of the most appropriate changes in the properties of the rural territory is carried out on the basis of a multi-level approach that allows to identify the problems of rural settlements, individual social groups and rural residents. It is proposed to justify the mechanisms for implementing measures for the development of rural areas based on the resources of municipalities, rural population, private business and state support measures.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 28 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 28 September

Введение

Современное сельское развитие характеризуется противоречивыми тенденциями. С одной стороны, наблюдается прирост производства сельскохозяйственной продукции, отрасль формирует существенный вклад в темпы роста ВВП страны, на основе импортозамещения обеспечивает ее продовольственную безопасность (таблица 1).

В то же время состояние сельских территорий нельзя признать удовлетворительным. Его признаками являются слабое развитие инженерной и социальной инфраструктуры, низкий, по сравнению с городским, уровень жизни, негативные формы миграции, естественная убыль и депопуляция сельского населения. Такое положение актуализирует необходимость государственного регулирования и послужило основанием для принятия государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» [1]. В ее основе лежит концепция, в соответствии с которой государственную поддержку получают проекты развития сельской местности, выдвинутые на основе местных инициатив (муниципалитетами, гражданами, профессиональными сообществами). Таким образом реализуется подход «снизу вверх», который в большей степени, чем Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, учитывает местные потребности, предоставляя жителям сельских территорий возможность самостоятельно определять, что и в какой сфере их жизни наиболее востребовано. Успех разработки и реализации программных мероприятий в этих условиях зависят от четкого видения перспектив развития территории, понимания того, какие мероприятия способны дать максимальный внешний и внутренний эффект, задействуя существующие механизмы государственного регулирования.

Ведомственная целевая программа «Аналитическая и информационная поддержка комплексного развития сельских территорий», утвержденная Приказом Минсельхоза России от 20.04.2020 № 211, предусматривает в этих целях реализовать ряд мероприятий информационной, методической и популяризационной направленности. Однако общепринятых научных рекомендаций по разработке комплекса мероприятий, направленных на развитие сельских территорий, в настоящее время не выработано.

Имеющиеся методики касаются формирования стратегий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации [2], правил отбора проектов в рамках ведомственной целевой программы «Современный облик сельских территорий» государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» [3] и лишь частично могут использоваться для решения местных проблем долгосрочного и сбалансированного сельского развития.

Научно-методические публикации по данной тематике весьма ограничены. Фундаментальные основы развития регионов как целостных систем заложены В. Алонсо, Х. Армстронгом, Х. Ричардсоном, Дж. Тейлором. Принципы разработки стратегий развития сельских территорий сформулированы в работах М.Ю. Федотовой, А.А. Ломакина [4]. Систематизации научных основ их формирования посвящены исследования А.И. Костяева [5]. Некоторые методологические подходы к разработке региональных программ социального развития села раскрыты в трудах Бондаренко Л.В. [6]. Факторы, институты и механизмы опережающего развития сельских территорий изучены в работах Б.А. Ковтуна, В.Н. Папело, В.В. Ярманова [7]. Организация планирования их социального развития находит отражение в публикациях Шевченко В., Белоусова В., Белоусова А. [8].

Недостаточное методическое обеспечение и отсутствие необходимых компетенций у представителей местных органов власти, инициативных сельских жителей ограничивает эффективное использование потенциала государственной поддержки, заложенного в государственных программах и национальных проектах, что подтверждает опыт реализации федеральной целевой программы «Социальное развитие села» и ведомственной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий».

Этим определяется цель исследования — разработать методические подходы к формированию комплекса мероприятий по развитию сельских территорий с учетом мер, предусмотренных действующими государственными программами.

Материалы и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили современная экономическая теория, труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам сельского развития. Исследования прове-

Таблица 1. Показатели развития сельского хозяйства [9, 10]

Table 1. Agricultural development indicators [9, 10]

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 в % к 2014
Производство:								
- зерна, тыс. тонн	1052 12	1047 29	1206 77	1355 39	1132 55	1212 00	1334 65	126,9
- скота и птицы на убой, тыс. тонн	9026,0	9518,5	9853,3	103 19,0	106 29,4	108 66,3	112 35,6	124,5
- крупного рогатого скота	1621,4	1617,1	1588,8	1569,3	1608,1	1625,2	1630,7	100,6
- птицы, тыс. тонн	4164,3	4540,9	4622,4	4941,0	4980,0	5014,3	5031,0	120,8
- свиней, тыс. тонн	2963,6	3083,2	3355,1	3515,7	3744,2	3936,8	4286,7	144,6
Доля сельского хозяйства в ВВП РФ, %	3,9	4,3	4,27	3,9	3,8	3,9	4,1	x
Доля импорта в потреблении:								
- мяса и мясопродуктов, %	17,9	12,7	11,5	9,8	7,9	6,9	5,8	x
- молока и молокопродуктов, %	23,9	21,3	20,5	19,1	17,8	18,0	18,3	x

дены на основе системного, диалектического, абстрактно-логического, организационного подходов. Объектом исследования являются сельские территории, предметом — теоретические и методические вопросы, связанные с разработкой комплекса мероприятий по их развитию.

Результаты и обсуждение

Разработка проектов по развитию сельских территорий охватывает широкий круг вопросов, без учета которых невозможно подготовить и инициировать комплекс мероприятий, способный обеспечить их сбалансированное позитивное развитие. В общем виде модель формирования программных мероприятий комплексного развития сельских территорий представлена на рисунке 1.

Она отражает следующие этапы методического характера:

- анализ состояния сельской территории;
- прогнозирование направлений и динамики ее развития;
- определение объективных потребностей и выбор наиболее целесообразных изменений свойств сельской территории;
- разработка комплекса мероприятий и обоснование механизмов их реализации.

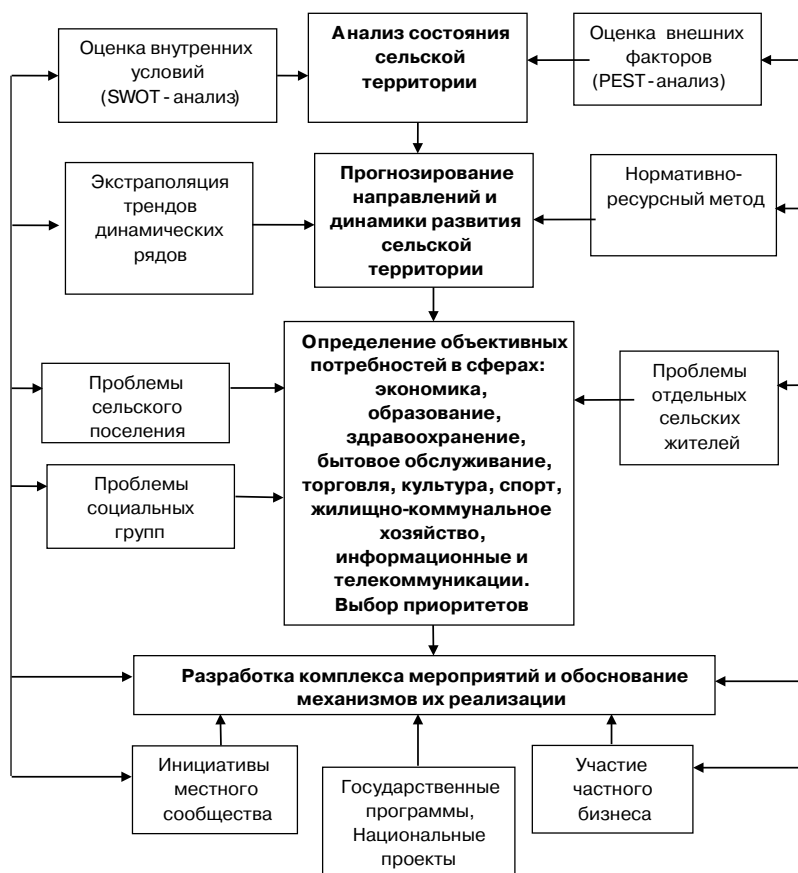
Рассмотрим содержательную составляющую каждого из выделенных этапов.

В процессе анализа состояния сельской территории исследуется ее ресурсный потенциал, совокупность связей и отношений. В первую очередь изучается наличие и использование трудовых, земельных, промысловых, местных минерально-сырьевых ресурсов, на основе которых реализуются производственные функции сельских территорий. Затем оценивается уровень и возможности развития иных сфер деятельности (аграрного туризма, оздоровительных объектов и проч.). Выявляются направления, степень регулярности и интенсивности трудовых и нетрудовых перемещений жителей территории за ее пределы, возможности удовлетворения их нужд на прилегающих территориях, в ближайших городах, районных центрах. Сельская территория рассматривается не изолированно, а в единой системе расселения «город — село». Оценка внутренних условий и факторов развития сельской местности осуществляется с помощью SWOT-анализа, в ходе которого устанавливаются сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Влияние внешних политических, экономических, социокультурных и технологических факторов выявляется в процессе PEST-анализа.

На этапе прогнозирования направлений и динамики развития сельской территории целесообразно комплексное использование нормативно-ресурсного метода и метода экстраполяции трендов временных рядов. При этом следует учитывать все разнообразие связей между свойствами и объектами сельских территорий, избегая механической пролонгации на прогнозируемый

Рис. 1. Схема модели формирования комплекса мероприятий по развитию сельских территорий

Fig. 1. Scheme of the model for the formation of a set of measures for the development of rural areas



период уже сложившихся тенденций и закономерностей. Применение метода экстраполяции оправдано при относительной устойчивости основных характеристик развития территории (объемов производства, численности населения, уровня развития коммуникаций, интенсивности взаимодействия с городами и районными центрами).

Нормативно-ресурсный метод ориентирован на достижение целевых показателей, или нормативов, обеспеченности сельских жителей социально-культурными объектами, доступности получения услуг с учетом их планируемого ресурсного обеспечения, доходов.

Прогнозы развития сельской территории формируются путем взаимного корректирующего влияния указанных методов, что позволяет использовать преимущественно «от прошлого к будущему», в других — «от будущего к прошлому», получая наиболее обоснованные варианты прогнозов.

Определение объективных потребностей и выбор наиболее целесообразных изменений свойств сельской территории осуществляется на основе анализа следующих аспектов:

- развития отраслей экономики как постоянного места работы жителей, обеспечивающего занятость, доходы населения, формирование местных бюджетов (при этом необходимо четкое видение потребностей развития территории с охватом всех сфер экономики, а не только отраслей АПК);
- изучения жилищно-коммунальной инфраструктуры, обеспеченности населения доступным и комфорт-

ным жильем, наличия распределительных газовых сетей, локальных водопроводов, внутрипоселковых централизованных сетей теплоснабжения, горячего водоснабжения и водоотведения, сооружений по очистке питьевой воды, других объектов благоустройства;

- обеспечения доступности детских дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, колледжей и других учебных заведений, дающих общеобразовательную и профессиональную подготовку, учебных заведений музыкального и художественного профиля;

- наличия и доступности фельдшерско-акушерских пунктов, медицинских и здравпунктов, больниц, амбулаторно-поликлинических учреждений, аптек, оздоровительных детских лагерей и других объектов лечебно-профилактического назначения;

- степени удовлетворения культурных и духовно-нравственных потребностей населения сельских территорий (наличия и содержательной наполненности клубов, Домов культуры, кинотеатров, музеев и проч.);

- наличия условий для занятий физкультурой и спортом (спортивных площадок, залов, школ, плавательных бассейнов, физкультурно-оздоровительных комплексов);

- обеспечения доступности социального обслуживания (служб занятости, органов пенсионного обеспечения и социальной защиты населения, домов-интернатов для инвалидов и престарелых и др.);

- наличия предприятий торговли и общественного питания (стационарных магазинов, мобильных средств торговли, рынков, столовых, кафе, ресторанов);

- доступности организаций бытового обслуживания (стационарных и передвижных приемных пунктов, мастерских, ателье, парикмахерских, прачечных, химчистки др.);

- развития информационных и телекоммуникационных сетей (наличие отделений связи, АТС, телефонных сетей, интернета);

- развития дорожно-транспортных коммуникаций, соединяющих районные и административные центры сельских поселений с небольшими селами и хуторами, внутрипоселковых дорог, обеспечивающих связь с производственными объектами К(Ф)Х, наличия пассажирского автобусного сообщения;

- сохранения и восстановления экологии сельской местности (рекультивация земельных участков, улавливание и обезвреживание выбросов на объектах транспортной, коммунальной, социальной инфраструктур, соблюдение режима санитарно-защитных зон объектов хозяйственной и иной деятельности, оказывающих вредное воздействие на атмосферный воздух, осуществление мер по обеспечению безопасного обращения с отходами производства и потребления, обезвреживание и безопасное захоронение непригодных и запрещенных к применению пестицидов и химикатов, организация накопления, сбора, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения твердых коммунальных отходов и др.);

- обеспечения доступности госуслуг, безопасности жизнедеятельности и правопорядка.

Проведенный анализ создает основу для выбора наиболее целесообразных изменений свойств сельской территории на основе имеющихся ресурсов, установленных пропорций и возможностей получения господдержки. На этом этапе необходимо обеспечить многоуровневый подход, позволяющий выделить проблемы сельского поселения, отдельных социальных групп и сельских жителей. Местными органами власти должна

быть организована продуманная система выявления наиболее насущных проблем местного сообщества, их ранжирования, гармонизации и отбора наиболее значимых, решение которых повлечет получение мультипликативного эффекта.

Формирование комплекса мероприятий по развитию сельских территорий осуществляется на основе следующих методических положений:

- целевая ориентированность на обеспечение физического наличия стационарных или мобильных объектов обслуживания, их доступность, качество и удовлетворенность населения услугами;

- создание единых территориальных систем обслуживания населения с головными центрами в крупных сельских поселениях, районных центрах, городах и периферийными объектами, приближенными к жителям мелких поселений;

- развитие как вертикальных (от небольшого сельского поселения до крупного районного центра), так и горизонтальных связей, предусматривающих размещение тех или иных базовых предприятий и учреждений обслуживания в разных населенных пунктах одного порядка с учетом потребностей прилегающих (соседних) территорий.

В зависимости от конкретных условий (характера сельского расселения, удаленности поселения от крупного города, развития дорожно-транспортных коммуникаций, демографической ситуации, направлений миграции, инвестиционной активности и др.) целесообразны различные схемы построения территориальных систем обслуживания, предусматривающие большую или меньшую степень централизации. Однако распространенная практика, когда все виды услуг и объекты культуры сосредоточены в районном центре, а сельские жители не имеют иной возможности для получения этих услуг, кроме поездки в райцентр, должна дополняться созданием многофункциональных пунктов по обслуживанию сельского населения в крупных межселенных центрах, центрах сельских муниципальных образований, что позволит значительно приблизить услуги к месту жительства основной массы сельского населения;

- в целях экономии бюджетных средств необходимо предусмотреть расширение функционального назначения зданий, использование модульных архитектурно-планировочных решений, создание многопрофильных центров общественного обслуживания;

- необходимо обеспечить этапность реализации мероприятий в краткосрочном, среднесрочном, долгосрочном периоде.

При прочих равных условиях первостепенное развитие экономики, строительство дорог, приобретение транспорта, информационные и телекоммуникационные сети обеспечат наибольший социально-экономический эффект. Развитие сельской экономики даст импульс развитию сельских территорий, обеспечит занятость и доходы жителей, а значит и налоговые поступления муниципалитетов, расширит их возможности саморазвития и использования форм государственной поддержки на основе софинансирования. Строительство дорог, улучшение дорожного покрытия, а также развитие информационных и телекоммуникационных сетей позволит повысить привлекательность сельской местности для постоянного проживания, расширит сферы приложения труда не только в крупных селах, но и за их пределами даст возможность использовать тренд на экологически чистое питание и сельский образ

жизни для миграционного прироста и повышения качества жизни сельского населения.

На этапе обоснования механизмов реализации мероприятий по развитию сельских территорий необходимо ориентироваться не только на средства муниципалитетов и сельского населения, но и активно использовать меры государственной поддержки. При этом следует учитывать, что они предусмотрены не только в рамках ГП КРСТ, но и в других государственных программах и национальных проектах, а именно: ГП «Развитие здравоохранения», ГП «Развитие образования», ГП «Социальная поддержка граждан», ГП «Доступная среда», ГП «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации», ГП «Содействие занятости населения», ГП «Развитие культуры», ГП «Охрана окружающей среды», ГП «Развитие физической культуры и спорта», ГП «Информационное общество», ГП «Развитие транспортной системы», НП «Здравоохранение»; НП «Образование»; НП «Демография»; НП «Культура»; НП «Безопасные и качественные автомобильные дороги»; НП «Экология»; НП «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивиду-

альной предпринимательской инициативы»; НП «Цифровая экономика Российской Федерации». Определенный ресурс представляет собой и частный бизнес, пока мало задействованный в развитии сельских территорий, но располагающий необходимыми финансово-экономическими, административными возможностями и заинтересованный в стабильности и позитивном развитии территории локализации своего бизнеса. Перспективными направлениями социально ориентированной деятельности частного бизнеса в сельской местности являются: поддержка системы образования и подготовки кадров, оздоровление и спорт, улучшение коммуникационной доступности территории.

Успех разработки и реализации программных мероприятий и решение проблем развития сельских территорий в значительной мере будут зависеть от объединения усилий и согласованных действий органов местного самоуправления и органов государственной власти региона, заинтересованности частного бизнеса, взаимодействия с операторами разных государственных программ и проектов, предусматривающих меры государственной поддержки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 N 696 (ред. от 31.12.2020) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326085/
2. Приказ Минэкономразвития России от 23.03.2017 N 132 (ред. от 07.09.2018) «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_214725/
3. Приказ Минсельхоза России от 10.06.2020 N 313 "Об утверждении Порядка отбора проектов комплексного развития сельских территорий или сельских агломераций" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.07.2020 N 58898)
4. Федотова М.Ю., Ломакин А.А. Устойчивое развитие сельских территорий как направление стратегии их функционирования Пенза, издательство: Пензенский государственный аграрный университет. 2013. С. 200

5. Костяев А. И. К вопросу о научных основах разработки стратегий развития сельских территорий. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020;21(4):462-474. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.4.462-474>
6. Бондаренко Л.В. Российское село в эпоху перемен: занятость, доходы, инфраструктура / Москва, Издательство: ФГУП «ВО Минсельхоза России». 2003. 510 с.
7. Комплексное развитие сельских территорий: факторы, институты и механизмы опережающего развития / Б.А. Ковтун, В.Н. Папело, В.В. Ярманов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – 400 с.
8. Шевченко В., Белоусов В., Белоусов А. Организация планирования социального развития сельских территорий. АПК: экономика, управление. 2004;(4): с. 56-66.
9. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). Балансы продовольственных ресурсов. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 12.04.2021).
10. Национальные счета. Валовой внутренний продукт. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/accounts> (дата обращения: 12.04.2021).

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

На развитие сельских территорий Ставрополя в текущем году направлено более 540 млн рублей

В рамках заседания правительства Ставропольского края были подведены промежуточные итоги реализации в регионе государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» в текущем году. На осуществление мероприятий направлено около 541 млн руб., сообщили в пресс-службе губернатора. Среди реализованных мероприятий – шесть проектов благоустройства в сельских территориях, построенные или реконструированные объекты водоснабжения общей протяженностью 2,5 км. Отдельное внимание на заседании уделили ведомственному проекту «Современный облик сельских тер-

риторий». В его рамках в 2021 году реализуются 23 объекта в 6 округах края.

Бюджет программы комплексного развития сельских территорий на 2022 г. запланирован в объеме более 750 млн рублей.



AMAZONE TYROK 400: НОВЫЙ ФЛАГМАН СРЕДИ ПЛУГОВ

Компания Amazone выводит на рынок новый полуприцепной оборотный плуг Tyrok 400 с 7, 8 и 9 корпусами для тракторов мощностью 400 л.с. Основными характеристиками данного плуга являются более высокая производительность при длительных нагрузках, идеальное качество работы и высокая устойчивость.



КОРПУС ПЛУГА ПРОДУМАН ДО МЕЛОЧЕЙ

Новый корпус плуга SpeedBlade с большой грудью отвала обеспечивает минимальный износ основного корпуса. Как известно, за счет повышения рабочей скорости точка износа автоматически смещается к центру корпуса плуга. В новой конструкции точка износа корпуса SpeedBlade даже при высоких скоростях лежит на увеличенной груди отвала, которая легко и быстро меняется, что обходится значительно дешевле, чем замена других частей плуга.

Еще одной немаловажной особенностью нового плуга стало то, что в нем накладка перекрывает лемешное полотно, так что линия стыка скрыта под креплением накладки. Благодаря продуманному соединению предотвращается запутывание растительных остатков и попадание земли под корпус. При этом выдерживается максимально низкая тяговая потребность плуга.

Уникальная технология закалки @plus за счет дополнительного использования углерода создает основу для достижения высочайшего качества при производстве

изнашиваемых деталей плуга Tyrok. Например, при изготовлении отвала достигается очень высокая прочность передней части детали и гладкая поверхность. Так обеспечивается более долгий срок службы. Задняя часть остается относительно мягкой и тем самым — в высшей степени стойкой и ударопрочной.

Среди корпусов SpeedBlade можно выбрать различные полосовые и цельные варианты в зависимости от области и цели применения. Продуманная форма корпуса в сочетании с преимуществами технологии закалки @plus обеспечивают низкую тяговую потребность и низкий расход топлива. Для тяжелых условий эксплуатации можно опционально заказать также HD-вариант накладки или вращающиеся сменные накладки для сокращения времени на подготовительные работы и уменьшения износа.

Еще одним преимуществом корпуса SpeedBlade является широкая расчистка борозды, в особенности при все более частом использовании широких шин на тракторах.

РЕАЛЬНАЯ И БЕСКОМПРОМИССНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

За счет массивной прямоугольной трубы рамы из высокопрочной стали размером 200x150x10 мм Tyrok обладает чрезвычайно высокой устойчивостью, при этом труба рамы не деформируется во время работы даже при высоких нагрузках и обеспечивается равномерная глубина обработки по всей длине и ширине захвата.

Кроме этого, Tyrok оснащается новой системой SmartTurn, благодаря которой на разворотной полосе быстрый процесс разворота незадолго до окончания гидравлически замедляется вдвое, что ведет к щадящему эффекту демпфирования при обкатке цилиндра, а процесс поворота занимает всего лишь 9 секунд.

При интенсивных условиях эксплуатации опционально поставляемый гидравлический предохранительный механизм обеспечивает плавную и щадящую работу. С помощью гидроцилиндров корпус плуга плавно и бережно возвращается в исходное положение. Давление срабатывания при этом снижается при возрастающей высоте подъема. Усилие срабатывания до 2000 кг можно бесступенчато регулировать в зависимости от условий эксплуатации, централизованно или автономно, для каждого корпуса по отдельности.

БЕЗОПАСНАЯ И ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА ДЛЯ ИДЕАЛЬНОГО КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Tyrok серийно оснащен механической регулировкой ширины захвата. Опционально ширину захвата можно гидравлически и бесступенчато регулировать в соответствии с актуальными условиями прямо из кабины трактора. Важным преимуществом в области комфорта и точности стала новая автоматическая система адаптации первой борозды AutoAdapt.

AutoAdapt на плугах Tyrok с переменной регулировкой ширины среза при изменении общей ширины захвата обеспечивает автоматическую гидравлическую регулировку первой борозды, что позволяет быстро и надежно учитывать изменяющиеся почвенные условия или склоны и провести идеальную вспашку.

Настройка глубины обработки почвы осуществляется механически или гидравлически с помощью серийного шасси с точным демпфированием, которое гасит сильные колебания. Большое опорно-транспортное колесо гарантирует при этом не только точное ведение по глубине, но и оптимальный режим работы. Кроме того,



серийная функция гидропневматического демпфирования опорно-транспортного колеса обеспечивает максимальный комфорт вождения и безопасность при транспортировке.

С помощью поворотного на 180° кронштейна на Tyrok можно настроить оптимальную тяговую траекторию. За счет уменьшения косого вектора тяги создается дальнейший потенциал снижения тяговой потребности и расхода топлива.

Опционально Tyrok можно дополнительно оснастить усилителем тягово-сцепных свойств для снижения пробуксовки. При этом дополнительный гидроцилиндр переносит нагрузку на заднюю ось трактора, что позволяет увеличить тяговое усилие до максимума и еще более уменьшить расход топлива.

МАКСИМАЛЬНО ПОЛНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ДЛЯ АБСОЛЮТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

С помощью дополнительных инструментов новый полуприцепной оборотный плуг можно универсально использовать при любых условиях эксплуатации. Так, пользователям нового плуга предлагаются различные предплужники или углоснимы для чистой заделки большого количества органической массы, а для обеспечения оптимального ведения плуга на склонах можно закрепить на лемехах дополнительные кожухи.

В качестве опции к данному агрегату предлагается нож полевой доски, который идеально подходит для регионов с каменистыми и тяжелыми почвами — он защищает края груди отвала от износа и срезает чистую стенку борозды. Также в случае необходимости тщательной расчистки борозды дисковые ножи можно установить на последнем корпусе. Для одновременного обратного уплотнения Amazone предлагает плуг Tyrok 400 с поворотным кронштейном для работы с пакером.



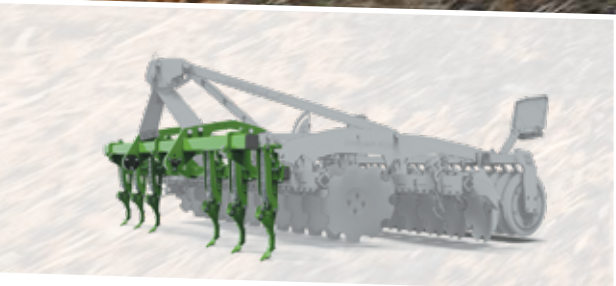


AMAZONE

GO for Innovation | www.amazone.ru

Catros для решения любых задач

компактные дисковые бороны для высокой производительности и смешивания большого количества органической массы



- ✓ Ширина захвата от 3 до 12 м
- ✓ Диаметр диска 460 – 610 мм
- ✓ Возможность Подсева промежуточных культур
- ✓ 11 вариантов прикатывающих катков
- ✓ Для тракторов 80 до 540 л.с.

Портнов Виталий · ЮФО
+7-918-892-30-99
vitaly.portnov@amazone.ru

Рудь Дмитрий · СЗФО
+7-911-269-57-07
dmitry.rud@amazone.ru

Поляков Павел · Поволжье
+7-919-800-08-26
pavel.polyakov@amazone.ru

Царьков Илья · ЦФО
+7-916-346-70-80
ilia.tsarkov@amazone.ru

Землин Артём · ЮФО
+7-989-238-33-98
artem.zemlin@amazone.ru

Тур Андрей · УФО
+7-913-921-29-83
andrey.tur@amazone.ru

Фролов Игорь · Черноземье
+7-906-568-42-94
igor.frolov@amazone.ru

Красноборов Андрей · УФО
+7-919-337-03-77
andrey.krasnoborov@amazone.ru

Логинов Сергей · Северный регион
+7-921-233-29-99
sergey.loginov@amazone.ru

Щука Андрей · Калининградская область
+7-911-269-57-07
dmitry.rud@amazone.ru

Козлов Евгений · Северное Поволжье
+7-927-814-75-55
evgeny.kozlov@amazone.ru

@amazonerussia   

АМАЗОНЕ ООО · г. Подольск · (4967) 55-59-30 · info@amazone.ru
ЕВРОТЕХНИКА АО · г. Самара · (846) 931-40-93 · eurotechnica@amazone.ru

УДК 621.7-4

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-166-170>

Оригинальное исследование/Original research

**Чавдаров А.В.,
Толкачев А.А.**ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, 1-й Институтский
проезд, д. 5, 109428E-mail: info@firma-tom.ru**Ключевые слова:** гидроцилиндры, газодинамическое напыление, адгезия и когезия, технологические режимы**Для цитирования:** Чавдаров А.В., Толкачев А.А. Новые технологические решения для восстановления внутренней поверхности гидроцилиндров. *Аграрная наука.* 2021; 354 (11–12): 166–170.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-166-170>**Конфликт интересов отсутствует****Anatoly V. Chavdarov,
Alexey A. Tolkachev**FGBNU FNAC VIM, Moscow, 1st Institutsky proezd,
5, 109428E-mail: info@firma-tom.ru**Key words:** hydraulic cylinders, gas dynamic spraying, adhesion and cohesion, technological modes**For citation:** Chavdarov A.V., Tolkachev A.A. New technological solutions for restoring the inner surface of hydraulic cylinders. *Agrarian Science.* 2021; 354 (11–12): 166–170. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-166-170>**There is no conflict of interests**

Новые технологические решения для восстановления внутренней поверхности гидроцилиндров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Сельскохозяйственные машины широко используют гидроцилиндры для различных вспомогательных и рабочих движений. Эксплуатация в тяжелых условиях полевых работ приводит к выходу из строя зеркала гидроцилиндра и, как следствие, к потере усилия на штоке цилиндра. Разработка технологических решений по восстановлению внутренней поверхности как более целесообразного решения в ремонтном производстве является актуальной.**Методы.** Проведены исследования теплового потока с помощью тепловизора «Fluke Ti32» и влияния режимов газодинамического напыления (ГДН) на адгезионную и когезионную прочность при использовании новой конструкции сопловой части оборудования для ГДН.**Результаты.** Установлена пригодность использования новой конструкции сопла для ГДН с целью восстановления внутренней поверхности корпуса гидроцилиндра. Удлиненное и изогнутое сопло для установок типа «Димет» практически не меняет температурный режим напыления. Адгезионная и когезионная прочность получаемых покрытий при новой конструкции сопла достаточна для работы в условиях, характерных для внутренней поверхности корпуса гидроцилиндра.

New technological solutions for restoring the inner surface of hydraulic cylinders

ABSTRACT

Relevance. Agricultural machines widely use hydraulic cylinders for various auxiliary and working movements. Operation in harsh field conditions leads to the failure of the hydraulic cylinder mirror and, as a result, to the loss of force on the cylinder rod. The development of technological solutions for the restoration of the inner surface as a more appropriate solution in repair production is relevant.**Methods.** Studies of the heat flow using the “Fluke Ti32” thermal imager and of the influence of gas-dynamic spraying (GDS) modes on the adhesive and cohesive strength when using a new design of the nozzle part of the GDS equipment were carried out.**Results.** The suitability of usage of new nozzle design for GDS in order to restore the inner surface of the hydraulic cylinder body has been established. The elongated and curved nozzle for installations of the “Dimet” type practically does not change the temperature regime of spraying. The adhesive and cohesive strength of the coatings obtained with the new nozzle design is sufficient to operate under conditions characteristic of the inner surface of the hydraulic cylinder body.Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 30 сентябряReceived: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 30 September

Введение

Газотермическое напыление относится к группе классических ресурсо- и энергосберегающих технологий. Применяя газотермические покрытия выгодно при любых масштабах производства. Сам процесс газотермического напыления включает в себя несколько видов: газопламенное напыление, в том числе и высокоскоростное, детонационное напыление, плазменное напыление с оплавлением и без, электродуговую металлизацию, газодинамическое напыление. Общими для всех методов является то, что материал покрытия нагревается, расплывается и ускоряется в высокотемпературном газовом потоке.

Среди многих технологических процессов восстановления гильз деталей типа «цилиндр» заслуживает внимания метод газодинамического напыления [1–5].

Наиболее перспективным методом, позволяющим значительно снизить воздействие температурного поля потока (частицы переносятся в твердом, нерасплавленном состоянии), является метод «холодного» газодинамического напыления (ХГДН), основанный на эффекте образования прочного металлического слоя при «набегании» двухфазного сверхзвукового потока на поверхность подложки за счет образования адгезионных связей между деформированной частицей и подложкой [6–9].

Применительно к рассматриваемой в данной работе проблеме восстановления внутренней поверхности корпуса гидроцилиндра следует прежде всего рассматривать линейные размеры обрабатываемой поверхности и, в связи с этим, возможность использования того или иного оборудования для напыления. В настоящее время важнейшим направлением исследований является разработка материалов для пар трения и технологий их применения. Основными материалами для получения металлических антифрикционных покрытий являются сплавы системы Al-Sn [10, 11].

Основными параметрами процесса напыления являются: скорость и температура гетерофазного потока, концентрация порошка в потоке (расход порошкового материала). Расчеты, проведенные производителем оборудования «Димет» для ХГДН, подтвердили достаточно высокую эффективность использования сопел с размером критического сечения 4 мм и длиной 120 мм для целей ускорения частиц алюминия размером 5–30 мкм. Скорость выхода воздушного потока достигает 600–800 м/с. Изменение геометрии и конструкции сопла для использования ХГДН при восстановлении внутренней поверхности корпуса гидроцилиндра требует проверки как температурных характеристик гетерофазного потока, так и анализа адгезионной и когезионной прочности получаемых покрытий.

Методика

Для проведения исследований использовался серийно выпускаемый аппарат для ХГДН «Димет-403», позволяющий ступенчатое регулирование количества подаваемого порошка и температуры нагрева воздуха. Измерение теплового потока проводилось с помощью тепловизора «Fluke Ti32». Для измерения адгезионной и когезионной прочности выполнялось напыление порошка марки А-20-11 на цилиндрический образец. После механической обработки на испытательной машине «Инстрон» определены значения усилия разрушения покрытия и вычислены значения адгезии и когезии на разных режимах напыления.

Результаты

Напыление оборудованием «Димет» внутренней поверхности цилиндра возможно только при удлинении сопловой части пистолета на 150–250 мм с поворотом потока на 90° (рис. 1).

Гетерофазный поток, который будет проходить дополнительный путь по насадке и поворачивать свою траекторию движения, по известным физическим причинам потеряет и скорость, и температуру. Для сохранения температурного режима насадка была обмотана слоем асбеста. Потерю в скорости потока решено компенсировать дополнительным соплом Лавы.

По рекомендациям производителя оборудования напыление порошка марки А-20-11 следует производить на режимах: нагрев при положении переключателя на корпусе «Димета» в положении 3, 4 и 5 и подача порошка при положении переключателя в положении 3 и 4 (количество подаваемого порошка). На подрисовочных надписях и в тексте далее фразу «режим 5–3» следует читать как «температурный режим 5 и подача порошка 3».

Основное внимание при сравнительном исследовании температурных полей было уделено зоне выхода гетерофазной смеси из сопла. При значительном понижении ее на выходе из изогнутого сопла микрочастицы алюминиевого порошка могут потерять пластичность, что приведет к значительному снижению как адгезии покрытия с основным материалом, так и когезии (сцеплении частиц между собой).

Некоторые результаты измерения температурных полей для различных режимов напыления представлены на рис. 2.

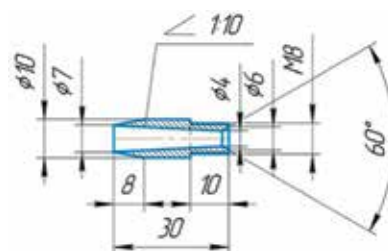
Для получения достоверных результатов измерение на одних и тех же режимах проводилось по 3 раза. Полученные данные по температуре были обработаны и сводные результаты представлены в виде графика зависимости температуры от места измерения и режимов напыления (рис. 3).

Рис. 1. Комплект деталей для напыления внутренней поверхности

Fig. 1. A set of parts for spraying the inner surface



Насадка на оборудование «Димет»



Дополнительное сопло Лавы

Рис. 2. Результаты измерения температуры воздушного потока на выходе из сопла для различных режимов напыления

Fig. 2. Results of measuring the temperature of the air flow at the outlet of the nozzle for various spraying modes

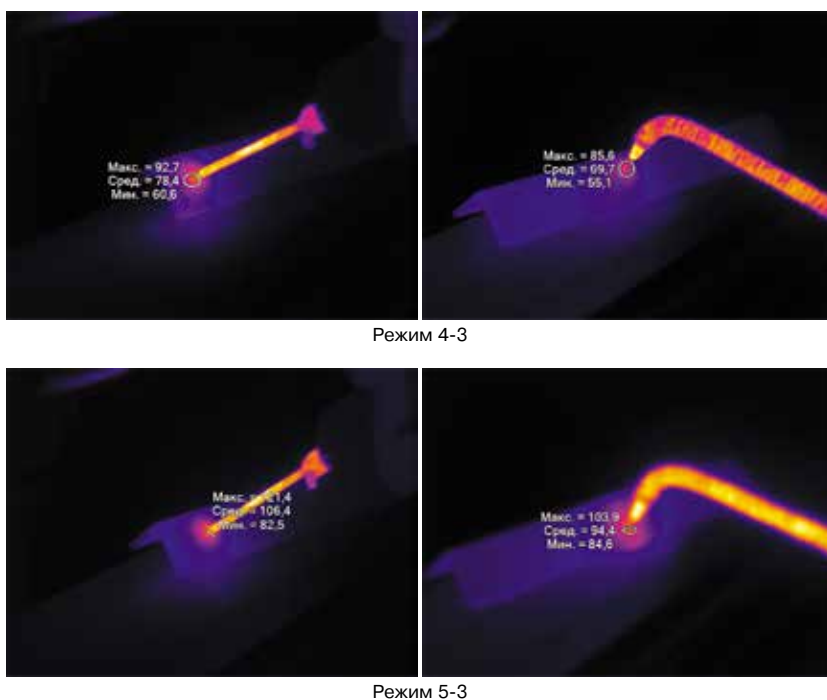
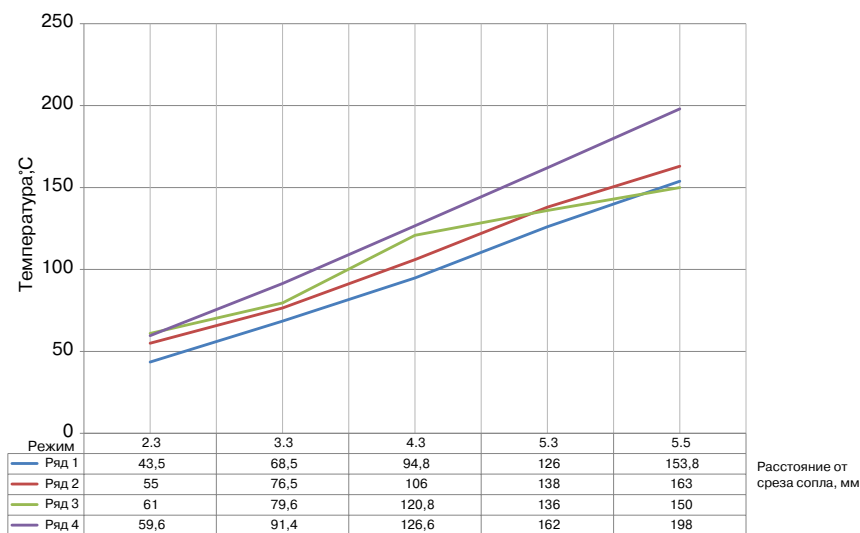


Рис. 3. Графики зависимости температуры порошка от конструкции сопла и режимов: ряд 1 — сопло стандартное — начало сопла; ряд 2 — сопло стандартное — конец сопла; ряд 3 — сопло изогнутое — начало сопла; ряд 4 — сопло изогнутое — конец сопла

Fig. 3. Graphs of the dependence of the powder temperature on the nozzle design and modes: row 1 — standard nozzle — the beginning of the nozzle; row 2 — standard nozzle — the end of the nozzle; row 3 — curved nozzle — the beginning of the nozzle; row 4 — curved nozzle — the end of the nozzle



Анализ полученных данных по распределению температуры показывает правильность выбранного конструктивного решения изогнутого сопла. Незначительное (на 10%) уменьшение температуры гетерофазного потока на выходе из изогнутого сопла не должно сильно повлиять на качество напыляемого покрытия.

При напылении возникает взаимодействие между напыляемыми частицами и поверхностью основы (адгезия) и между напыляемыми частицами и частицами уже нанесенного слоя (когезия). Испытания на адгезионную

и когезионную прочность покрытия проводились на цилиндрических образцах, подготовленных механической обработкой. После напыления образцы обрабатывались на токарном станке для получения цилиндрического пояса. Для испытаний на когезионную прочность на образце была выполнена канавка шириной 4 мм. На одинаковых режимах были выполнены по 3–4 эксперимента. Точность измерения усилия отрыва составляла 1 Н. Результаты сведены в общие таблицы.

Эксперименты по определению наиболее благоприятных режимов напыления по массе осажденного металла показали, что как для стандартного сопла, так и для изогнутого существуют режимы, при которых не рекомендуется вести процесс напыления. При увеличении температуры нагрева воздуха до максимального значения как для стандартного сопла, так и для изогнутого визуально наблюдалось «выдувание» частиц порошка из зоны напыления. На поверхности можно было наблюдать покрытие в виде кратеров. Это можно объяснить высокой температурой нагрева частиц и высокой скоростью их полета. Температурный режим 5 был исключен при дальнейших исследованиях. Увеличение количества подаваемой массы порошка при одних и тех же температурных режимах приводит к увеличению массы осажденного покрытия для обеих конструкций сопла. Однако визуально по качеству покрытия можно отметить, что для изогнутого сопла требуется более высокая температура нагрева.

Наиболее предпочтительными режимами для напыления стандартным соплом являются 3.3, 3.4, 4.3, 4.4. Для изогнутого сопла — 3.5, 4.4, 4.5. Данные режимы были использованы при напылении образцов для испытаний на адгезионную и когезионную прочность покрытия. Результаты испытаний приведены в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов показывает, что полученные значения адгезионной прочности покрытий для стандартного сопла полностью со-

ответствуют опубликованным данным из литературных источников для аналогичных условий испытаний. Для изогнутого сопла можно было предположить низкое значение адгезионной прочности при режимах 3.3 по результатам измерения температуры на выходе сопла и низким значениям напыляемой массы. На наиболее оптимальных для данного сопла режимах 4.3 и 4.4 значение адгезионной прочности на 10–15% ниже, чем у стандартного сопла. Это объясняется потерей кинетической энергии частиц алюминия при прохождении по

Таблица 1. Сводная таблица результатов испытаний на адгезионную прочность ($\varnothing$ образца – 9,97)Table 1. Summary table of adhesive strength test results (sample $\varnothing$ – 9.97)

Режим (температура, подача)	№ обр.	Вид сопла			
		сопло стандартное		сопло изогнутое	
		усилие разрыва F , Н	адгезия α , МПа	усилие разрыва F , Н	адгезия α , МПа
3.3	1	2275	38	941	12
	2	3001	46,5	-	-
	3	2844	44	-	-
3.4	1	3040	48	-	-
	2	1804	35	-	-
	3	1706	35	-	-
4.3	1	716	17	1324	18
	2	981	19	1265	22
	3	3020	50,5	-	-
4.4	1	2344	43	2687	39
	2	775	14	1392,5	22
	3	1628	28	1414	27
	4	3177	51	-	-
	5	3521	60	-	-

Таблица 2. Сводная таблица результатов испытаний на когезионную прочность ($\varnothing$ образца – 9,97)Table 2. Summary table cohesive strength test results (sample $\varnothing$ – 9.97)

Режим (температура, подача)	№ обр.	Вид сопла			
		сопло стандартное		сопло изогнутое	
		усилие разрыва F , Н	адгезия α , МПа	усилие разрыва F , Н	адгезия α , МПа
3.3	1	3020	68	-	-
	2	не раз.		-	-
	3	4040	69	-	-
3.4	1	4021	70	-	-
	2	3766	80	-	-
	3	4119	62	-	-
3.5	1	7688	122	2984	45
	2	7453	96	1804	38
	3	7453	102	2197	35
4.3	1	не раз.		-	-
	2	не раз.		-	-
	3	не раз.		-	-
4.4	1	не раз.		2295	34
	2	2903	65	2432	33
	3	не раз.		-	-
	4	1706	39	-	-
	5	5001	112	-	-
4.5	1	3442	63	2197	41
	2	5884	78	2314	37,5
	3	1569	27	2667	44

длинному и изогнутому соплу. Однако полученные значения адгезионной прочности укладываются в интервал значений, пригодных для эксплуатации.

Когезионная прочность при напылении на стальную подложку алюминиевого порошка всегда выше адгезионной. Здесь имеют место не только зацепления так называемого «анкерного» типа, но и химическое взаимодействие между частицами. Это наглядно показывают и проведенные нами испытания.

Величина когезионной прочности для изогнутого сопла на 15–20% ниже, чем для стандартного сопла. Причиной является указанная выше потеря скорости при движении порошка по соплу. Полученные значения полностью удовлетворяют условиям эксплуатации изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Алхимов А.П., Клинов С.В., Косарев В.Ф., Фомин В.М. Холодное газодинамическое напыление. – Новосибирск: Физматлит, 2010. – 536 с. [Alkhimov A.P., Klinkov S.V., Kosarev V.F., Fomin V.M. Cold gas dynamic spraying. - Novosibirsk: Fizmatlit, 2010. – 536 (in Rus.)].
2. Lu Z.C., Zeng M.Q., Gao Y., Zhu M. Significant improvement of wear properties by creating micro/nanodual-scale structure in Al–Sn alloys // Wear. - 2012. - P. 469–478 [Лю З.К., Цзэн М.К., Гао Ю., Чжу М. Значительное улучшение износостойких свойств за счет создания микро/нанодуальной структуры в сплавах Al–Sn // Износ. - 2012. - С. 469–478 (in Eng.)].
3. Ключев О. Ф., Каширин А. И., Шкодкин А.В. Технология газодинамического нанесения металлических покрытий // Сварщик. - 2003. - Т. 4. - № 32. - С. 25–27 [Klyuev O. F., Kashirin A. I., Shkodkin A.V. Technology of gas-dynamic application of metal coatings // Welder. - 2003. - Vol. 4. - No. 32. - pp. 25-27 (in Rus.)].
4. Каширин А.И. и др. Способ создания слоистых изделий объемной прерывистой формы. Патент № 2038399, 1993 [Kashirin A.I. et al. A method for creating layered products of volumetric discontinuous shape. Patent No. 2038399, 1993 (in Rus.)].
5. Коровин А.Я., Хромов В.Н. Оборудование для сверхзвукового газопламенного напыления покрытий // Сборник научных трудов РГАЗУ. - 2000. - С. 183–186. [Korovin A.Ya., Khromov V.N. Equipment for supersonic flame spraying of coatings // Collection of scientific papers of RGAZU. - 2000. - pp. 183-186 (in Rus.)].
6. Тушинский Л.И., Алхимов А.П., Косарев В.Ф., Плохов А.В., Мочалина Н.С. Структура и свойства алюминиевых покрытий, нанесенных методом холодного газодинамического напыления // Теплофизика и аэромеханика. - 2006. - Т. 13. - № 1. - С. 141–145. [Tushinsky L.I., Alkhimov A.P., Kosarev V.F., Plokhov A.V., Mochalina N.S. Structure and properties of aluminum coatings applied by cold gas dynamic spraying // Thermophysics and aeromechanics. - 2006. - Vol. 13. - No. 1. - pp. 141-145 (in Rus.)].
7. Геращенко Д.А., Шолкин С.Е., Юрков М.А. Технологии получения дисперсных материалов с использованием ударно-дезинтеграторного метода и функционально-градиентных покрытий методами сверхзвукового холодного газодинамического напыления и микроплазменного напыления // Материалы 10-й международной научно-практической конференции «Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки». - 2008. - С. 567–574. [Gerashchenkov D.A., Sholkin S.E., Yurkov M.A. Technologies for obtaining dispersed materials using the shock-disintegrator method and functional gradient coatings by supersonic cold gas-dynamic spraying and microplasma spraying // Materials of the 10th International scientific and practical conference "Technologies of repair, restoration and hardening of machine parts, mechanisms, equipment, tools and technological equipment". - 2008. - pp. 567-574 (in Rus.)].
8. Геращенко Д.А., Сомкова Е.А. Способ получения композитного порошка системы Al–Zn–Sn–Al₂O₃. Патент № 2434713, 2011. [Gerashchenkov D.A., Somkova E.A. Method of obtaining composite powder of the Al–Zn–Sn–Al₂O₃ system. Patent No. 2434713, 2011 (in Rus.)].
9. Орыщенко А.С., Геращенко Д.А. Алюмоматричные функциональные покрытия с высокой микротвердостью, полученные из композиционных порошков системы Al–Sn+Al₂O₃, методом холодного газодинамического напыления // Вопросы материаловедения. - 2015. - № 3(83). - С. 100–107. [Oryshchenko A.S., Gerashchenkov D.A. Aluminum matrix functional coatings with high microhardness obtained from composite powders of the Al–Sn+Al₂O₃ system by cold gas dynamic spraying // Questions of materials science. - 2015. - № 3(83). - Pp. 100-107 (in Rus.)].
10. Панин С.В., Алхимов А.П., Клименов В.А. Исследование влияния адгезионной прочности на характер развития пластической деформации на мезоуровне композиций с газодинамически напыленными покрытиями // Физическая мезомеханика. - 2000. - Т. 3. - № 4. - С. 97–106. [Panin S.V., Alkhimov A.P., Klimenov V.A. Investigation of the effect of adhesive strength on the nature of the development of plastic deformation at the meso-level of compositions with gas-dynamically sprayed coatings // Physical mesomechanics. - 2000. - Vol. 3. - No. 4. - pp. 97-106 (in Rus.)].
11. Геращенко Д.А., Фармаковский Б.В. Износостойкий сплав на основе алюминия для наноструктурированных покрытий // Патент № 2413024. - 2011. [Gerashchenkov D.A., Farmakovskiy B.V. Wear-corrosion-resistant aluminum-based alloy for nanostructured coatings // Patent No. 2413024. - 2011 (in Rus.)].

ОБ АВТОРАХ:

Чавдаров Анатолий Валентинович, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Толкачев Алексей Александрович, младший научный сотрудник

Выводы

1. Удлиненное и изогнутое сопло для установок типа «Димет» практически не меняет температурный режим напыления.
2. Удлинение пути прохождения гетерофазного потока через изогнутое сопло приводит к уменьшению скорости истечения потока, что обуславливает необходимость увеличения температуры нагрева воздушного потока.
3. Адгезионная и когезионная прочность получаемых покрытий при новой конструкции сопла достаточны для работы в условиях, характерных для гидроцилиндров.
4. Новая конструкция сопла позволяет выполнить восстановление внутренней поверхности корпуса гидроцилиндра диаметром от 80 мм.

ABOUT THE AUTHORS:

Chavdarov Anatoly Valentinovich, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Tolkachev Alexey Alexandrovich, Junior Researcher

НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ

Обзор подготовлен Тимофеевской С.А.

Востроилов А.В. Научно-практические подходы к повышению продуктивности кроликов и созданию мясных продуктов на их основе : монография / А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева, Е.С. Артемов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 307 с. Шифр ЦНСХБ 21-168.

В монографии кратко представлен анализ рынка продукции кролиководства, тенденции и перспективы развития отрасли. Приведены хозяйственно-биологические особенности кроликов, современные подходы к повышению продуктивности кроликов при выращивании. Представлены технологии производства функциональных мясных изделий с использованием крольчатины. Основное внимание уделено эффективности использования пробиотиков на основе культуры *Bacillus subtilis* в кормовых рационах и оценке их влияния на жизнеспособность и показатели продуктивности кроликов. Отражены результаты многолетних исследований авторов в области применения пробиотических препаратов для повышения продуктивности кроликов и разработки функциональных мясных продуктов с использованием подходов пищевой комбинаторики. Дана характеристика и механизм действия пробиотических препаратов, используемых в рационах кроликов. Изучена эффективность применения пробиотиков серии Ветом, препаратов ВетКор, Ветоспорин-С, Споротермин в кормлении кроликов, их влияние на жизнеспособность, клинико-физиологические параметры, морфологические и биохимические показатели крови. Приведены результаты изучения потребления корма, переваримости питательных веществ, динамики живой массы, убойной продуктивности и качества мяса у кроликов при включении в их рационы пробиотиков. Изучена эффективность использования жмыха амаранта, продуктов переработки топинамбура и пробиотических препаратов в составе гранулированных кормов для молодняка кроликов в условиях промышленного комплекса. Оценены физико-химические, биохимические и органолептические показатели получаемого мясного сырья. Приведены усовершенствованные технологии обогащенных колбасных изделий с использованием мяса кроликов и цыплят-бройлеров, выращенных по ЭКО-технологии. Разработаны рецептуры мясных изделий на основе крольчатины с использованием порошка топинамбура в составе белково-углеводных композитных смесей. Книга содержит приложения в виде цветных фотографий, 72 иллюстрации, 99 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 330 источников. Предназначена для преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов, аспирантов, научных работников и специалистов зоотехнической и ветеринарной служб.

Биологические и технологические аспекты интенсификации свиноводства : монография / Н.П. Казанцева, О.А. Краснова, М.Р. Кудрин, М.И. Васильева, Е.В. Хардина. – Ижевск : ООО «Цифра», 2020. – 127 с. Шифр ЦНСХБ 21-172.

Монография посвящена биологическим и технологическим вопросам интенсификации свиноводства. Большое внимание уделено организации племенной

работы, системам разведения и гибридизации свиней. Рассмотрены проблемы совершенствования продуктивных качеств свиней при переводе свиноводства на промышленную основу. Изложены основные методы разведения свиней, селекционные приемы совершенствования продуктивных качеств, организация племенной работы в племенных и товарных хозяйствах, комплектование и ремонт стада при поточной системе производства свинины. Рассмотрены теоретические основы и формы проявления гетерозиса, вопросы использования эффекта гетерозиса для повышения продуктивности животных в условиях промышленного производства. Изложены аспекты применения двух- и трехпородного скрещиваний, гибридизации для повышения продуктивности свиней, а также выбор исходных пород свиней для скрещивания и гибридизации. Изложена технология производства продукции свиноводства в условиях крупных промышленных комплексов. Описаны особенности организации кормления свиней, применения биологически активных добавок, содержания свиней различных производственных групп. Уделено внимание реализации селекционных достижений в товарном свиноводстве. Приведены результаты научно-производственных испытаний по породно-линейной гибридизации с участием чистопородных и гибридных свиноматок в условиях ООО «Восточный» в Республике Удмуртия. Описаны воспроизводительные качества материнских линий, рост и развитие поросят в период дорастивания. Проанализированы биохимические показатели крови гибридного молодняка, оценены откормочные и мясные качества, химический состав и технологические свойства мяса свиней разных генотипов. Книга содержит 3 приложения в виде таблиц, 11 иллюстраций, 47 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 99 источников. Предназначена для специалистов свиноводческих предприятий, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

Айбазов А.-М.М. Эффективное воспроизводство овец и коз : монография / А.-М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова. – Ставрополь: ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа», 2020. – 213 с. Шифр ЦНСХБ 21-222.

В монографии обобщены опыт отечественных и зарубежных ученых, а также приведены результаты собственных исследований авторов по проблемам биотехнологии воспроизводства овец и коз. Изложены биологические особенности и приведены физиологические нормативы воспроизводства овец и коз. Описана анатомия половых органов овец и коз, физиология репродукции самцов и самок, приведены сведения о нейрогуморальной регуляции воспроизводительной функции у овец и коз. Приведены исследования по изучению молекулярных механизмов, детерминирующих проявление и реализацию воспроизводительной функции у овец и коз. Освещены вопросы подготовки самцов-производителей, самцов-пробников и самок овец и коз к искусственному осеменению, проблемы хранения спермы баранов и козлов, вопросы криобиологии спермы, режим использования самцов в неполовой сезон. Подроб-

но изложены основные сведения о способах и приемах направленного регулирования половой функции овец и коз. На основе современных научных достижений с учетом требований производства рекомендованы оптимальные технологии организации осеменения овец и коз, рационального использования высокоценных производителей и маток. Обоснована целесообразность сохранения генетического разнообразия животных и создания биоресурсных коллекций. Книга содержит 34 иллюстрации, 17 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 188 источников. Предназначена для научных работников, специалистов по воспроизводству, преподавателей, студентов биологических, ветеринарных и зоотехнических факультетов высших учебных заведений.

Дмитрик И.И. Приемы практического использования морфометрических показателей при оценке качества овцеводческой продукции : монография / И.И. Дмитрик, М.И. Селионова. – Ставрополь: ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа», 2020. – 146 с. Шифр ЦНСХБ 21-224.

В монографии отражены методы и приемы оценки качества овцеводческой продукции с измерением основных свойств шерсти, мяса и овчин. Дано теоретическое обоснование объективных (инструментальных) исследований качества продукции овцеводства. Показано селекционное значение показателей гистоструктуры

кожи овец. Описано строение кожи как фактор, определяющий количественные и качественные признаки шерстной и овчинной продуктивности овец. Представлены основные свойства и методы оценки шерсти и руна, наследуемость отдельных признаков гистоструктуры кожи, возрастные изменения гистологических особенностей кожи и их взаимосвязь с качеством шерсти у овец разных генотипов. Изложены методы оценки мясной продуктивности овец, значение морфометрических показателей при ее оценке. Изучены микроструктурные показатели качества мяса овец при различных вариантах межпородного скрещивания и разном уровне кормления. Представлены результаты гистологических исследований качества мяса овец разного направления продуктивности. В научно-производственных экспериментах были изучены убойные качества чистопородных овец ставропольской породы и помесей от ее скрещивания с баранами породы австралийский мясной меринос. Изучены товарно-технологические свойства овчин молодняка овец тонкорунных пород, пород разного направления продуктивности и помесей, полученных от разных вариантов скрещивания. Книга содержит 6 приложений, 42 иллюстрации, 31 таблицу и список использованной литературы из 239 отечественных и иностранных источников. Предназначена для работников АПК, специалистов лабораторий селекционного контроля качества овцеводческой продукции, опытных станций, студентов, аспирантов, научных сотрудников аграрных вузов и научно-исследовательских институтов.



научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE
ISSN 0869-8155

- ◆ Наука
- ◆ Технология
- ◆ Передовой опыт

Входит в перечень журналов, рецензируемых ВАК, в системы РИНЦ, AGRIS, EBSCO, всем научным статьям присваивается DOI.

ПОДПИСКА НА ПЕЧАТНУЮ ВЕРСИЮ
В КАТАЛОГАХ УРАЛПРЕСС:



www.ural-press.ru
Подписной индекс: 71756

ОФОРМИТЬ ЭЛЕКТРОННУЮ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ:



На сервисе
<https://rucont.ru>



На своем мобильном
телефоне



www.agrarianscience.org
agrovetpress@inbox.ru



+7 (495) 777-67-67 (доб. 1453)



109147, г. Москва, ул. Марксистская,
д. 3, стр. 7



поле.рф

Маркетплейс для аграриев

Ускоряем ваш агробизнес



Покупайте и продавайте на поле.рф

- Покупка сельхозтоваров онлайн
- Доступ к цифровым сервисам
- Получение финансирования: от экспресс-кредитов до финансирования капитальных затрат
- Выгодная продажа урожая надежными покупателям
- Независимая агрономическая экспертиза вашего хозяйства

Email: feedback@poleinvest.ru

Call-центр: 8 (800) 200 89-44 (звонок по РФ бесплатный)

Не является публичной Офертой. Актуальная информация о маркетплейсе на сайте: <https://поле.рф/>. Телефон call-центра: 8 (800) 200-89-44, электронная почта feedback@poleinvest.ru. ООО «ДД Инвест». Юридический адрес, 119333 г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Гагаринский, Ленинский пр-кт, д. 55/1, стр. 1, помещ. 144А, ОГРН 1207700491855, ИНН 7736332054.

