

научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

5
2021



Законодательство

Перспективы развития
отечественного рынка
органической сельхозпродукции

6

Наука

Российские ученые первыми
в мире разработали вакцину
против коронавирусной инфекции
COVID-19 для животных

17

Интервью

Академик РАН И.М. Дунин:
«Снижаем зависимость от
импортного племенного материала
и генетических технологий»

36



ЮГАГРО

28-я Международная выставка

сельскохозяйственной техники,
оборудования и материалов
для производства и переработки
растениеводческой
сельхозпродукции

23-26 ноября 2021

Краснодар,
ул. Конгрессная, 1
ВКК «Экспоград Юг»



СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ТЕХНИКА
И ЗАПЧАСТИ



ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОЛИВА
И ТЕПЛИЦ

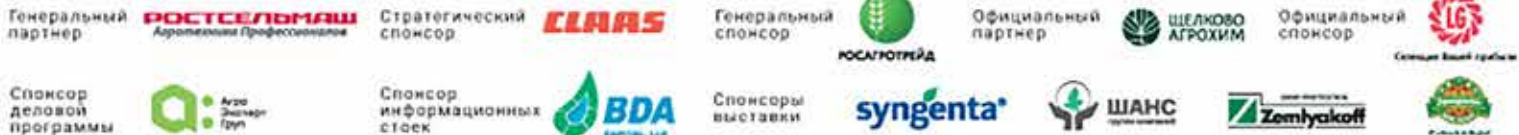


АГРО-
ХИМИЧЕСКАЯ
ПРОДУКЦИЯ
И СЕМЕНА



ХРАНЕНИЕ
И ПЕРЕРАБОТКА
СЕЛЬСКО-
ПРОДУКЦИИ

Бесплатный билет
YUGAGRO.ORG



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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Йозеф Зайц — доктор ветеринарных наук, специалист по размножению животных, Чешская Республика.

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

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

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

Исламгулов Д.Р. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет».

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

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

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

Некрасов Р.В. — главный научный сотрудник, заведующий отделом кормления с. х животных, д. с.-х. н., профессор РАН.

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

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

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

Подобед Л.И. — доктор с.-х. наук, профессор, заведующий лабораторией кормления, физиологии питания животных и кормопроизводства института животноводства НААН Украины.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© журнал «Аграрная наука»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

Редактор: Шушлина А.А.

Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.

Дизайн и верстка: Полякова Н.О.

Журналист: Седова Ю., Ельников В., Шушлина А.

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

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

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

E-mail: agrovetpress@inbox.ru

Сайт: www.agrarianscience.org

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

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

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

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

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

Подписной индекс «УралПресс»:

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

Свободная цена.

Тираж 5000 экземпляров.

Подписано в печать 27.05.2021

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

5 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 349, номер 5, 2021
Volume 349, number 5, 2021

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

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

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

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

© journal «Agrarian science»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

Editor: Shushlina A.A.

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalists: Sedova Yu., Elnikov V., Shushlina A.

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

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

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

E-mail: agrovtpress@inbox.ru

Website: www.agrarianscience.org

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

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

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

The circulation of 5000 copies.

Signed in print 27/05/2021

Founder:

Limited liability company "VIC Animal Health".

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

Editor-in-chief:

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

Редколлегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Islamgulov D.R. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian university"

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

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

Nasiev B.N. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhanqir Khan, 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
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	
Председатель Совета Федерации Валентина Матвиенко: «Мы должны сделать все возможное, чтобы заниматься производством органической продукции в нашей стране было выгодно и комфортно»	6
ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ	
Алиев А.Ю., Бакиева Р.М., Белкин Е.А. Лечение пироплазмидозов (бабезиозов) крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан.....	8
Рогов Р.В., Круглова Ю.С. Влияние пробиотического препарата «Муцинол-экстра» на гематологические показатели крови молодняка крупного рогатого скота.....	11
ЭПИЗООТОЛОГИЯ	
Красочко П.А., Притыченко А.В., Черных О.Ю. Подбор адъювантов при конструировании инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота	14
Российские ученые первыми в мире разработали вакцину против коронавирусной инфекции COVID-19 для животных	17
Ленченко Е.М., Ломова Ю.В., Горячева М.М., Блюменкранц Д.А., Храмылин М.В. Эпизоотологический мониторинг инфекционной патологии овец и коз	19
Ахмет М.А., Захаркина Н.И., Пудовкин Н.А., Щербатова Е.Н. Мониторинг овец в Астраханской области.....	23
МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ	
Зирук И.В., Колчекчи М.Е., Егунова А.В., Тарасова А.А. Морфология костей черепа козули и барана	27
КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ	
Абилов А.И., Ивасюк А.П., Новгородова И.П. Минеральный обмен у быков-производителей в условиях Ленинградской области.....	30
РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА	
Академик РАН И.М. Дунин: «Наши усилия должны быть направлены на снижение зависимости от импортного племенного материала и генетических технологий».....	36
ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ	
Рулева О.В., Сучков Д.К. Характеристика полевых полос и их мелиоративный эффект на подсолнечник в зоне южных карбонатных черноземов.....	38
Капсамун А.Д., Иванова Н.Н., Павлючик Е.Н. Урожайность и кормовая ценность силфики пронзеннолистной на мелиорированных землях нечерноземной зоны	44
Морозов Н.А., Ходжаева Н.А., Хрипунов А.И., Община Е.Н. Продуктивная влага и урожайность озимой пшеницы в сухостепной полосе Ставрополя	47
РАСТЕНИЕВОДСТВО	
Рябцева Н.А. Отзывчивость ячменя на биопрепараты.....	51
Тедеева А.А., Тедеева В.В. Элементы технологии возделывания озимой пшеницы в степной зоне РСО — Алания	56
Гречушкина-Сухорукова Л.А. К вопросу оценки термических ресурсов вегетационного периода для выращивания декоративных злаков и осок.....	60
Хожиев А.А. Проблемы первичной переработки хлопка и биотехнологический способ их решения	64
Насиев Б.Н., Есенгужина А.Н. Биологизированная технология возделывания ячменя в 1-й зоне Западного Казахстана	71
АГРОХИМИЯ	
Джафаров Ф.Т., Аллахвердиев Э.Р. Влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами	75
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Строков А.С. Экономика штрафов за загрязнение окружающей среды со стороны животноводческих ферм	78

CONTENTS

NEWS	5
LEGISLATION	
Chairman of the Federation Council Valentina Matvienko: "We must do our best to make organic production in our country profitable and comfortable"	6
VETERINARY PHARMACOLOGY	
<i>Abdulmagomedov S.Sh., Aliev A.Yu., Bakrieva R.M., Belkin A.E.</i> Treatment of cattle pyroplasmidosis in the conditions of Dagestan Republic	8
<i>Muradyan Z.Y., Rogov R.V., Kruglova Yu.S.</i> Effect of probiotic drug "Mucinol-extra" on the physiological state of the body of young cattle	11
<i>Krasochko P.A., Pritychenko A.V., Chernykh O. Yu.</i> Selection of adjuvants in designing inactivated vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3 and respiratory syncytial infection of cattle	14
EPIZOOTOLOGY	
Russian scientists were the first in the world who developed vaccine for animals against coronavirus infection COVID-19	17
<i>Lenchenko E.M., Lomova Yu.V., Goryacheva M.M., Blumenkrants D.A., Khramilin M.V.</i> Epizootological monitoring of infectious diseases in sheep and goats	19
<i>Akhmet M.A., Zakharkina N.I., Pudovkin N.A., Shcherbakova E.N.</i> Moniezia of sheep in the Astrakhan region	23
ANIMAL MORPHOLOGY	
<i>Ziruk I.V., Kopchekchi M.E., Egunova A.V., Tarasova A.A.</i> The morphology of the bones of the skull of roe and ram	27
FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS	
<i>Abilov A.I., Ivasuk A.P., Novgorodova I.P.</i> Mineral exchange in bulls-producers in the conditions of the Leningrad region	30
BREEDING, GENETICS	
Academician of RAS I.M. Dunin: "Our efforts should be aimed at reducing dependence on imported breeding material and genetic technologies"	36
GENERAL AGRICULTURE	
<i>Ruleva O.V., Suchkov D.K.</i> Characteristics of protective forest strips and their reclamation effect on sunflower in the zone of southern carbonate chernozems	38
<i>Kapsamun A.D., Ivanova N.N., Pavlyuchik E.N.</i> Yield and fodder value of pierced leaf sylphia on the reclaimed lands of the non-chernozem zone	44
<i>Morozov N.A., Khodzhaeva N.A., Khripunov A.I., Obshchiya E.N.</i> Productive moisture and yield of winter wheat in the dry-steppe belt of the Stavropol region	47
PLANT GROWING	
<i>Ryabtseva N.A.</i> Responsiveness of barley to biological products	51
<i>Tedeeva A.A., Tedeeva V.V.</i> Elements of technology of cultivation of winter wheat in the steppe zone of North Ossetia —Alania	56
<i>Grechushkina-Sukhorukova L.A.</i> On the issue of assessing the thermal resources of the growing season for the cultivation of ornamental cereals and sedges	60
<i>Khojiev A.A.</i> Problems of primary processing of cotton and biotechnological method of their solution	64
<i>Nasiyev B.N., Yessenguzhina A.N.</i> Biological technology of barley cultivation in zone 1 of Western Kazakhstan	71
AGROCHEMISTRY	
<i>Jafarov F.T., Allahverdiyev E.R.</i> The influence of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil under mixed crops	75
ECONOMICS OF AGRICULTURAL PRODUCTION	
<i>Strokov A.S.</i> Economics of ecological penalties for environmental pollution caused by livestock farms	78

РЕЗИДЕНТ «СКОЛКОВО» СОЗДАЛ ТЕХНОЛОГИЮ КЛОНИРОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В Башкортостане родилось пять здоровых телят-клонов. Технологию клонирования КРС создал резидент «Сколково» – компания «Артэмбриоген». В ее основе был использован алгоритм генетического «лифта», сообщил Инновационный центр «Сколково».

Создание ценного поголовья высокопродуктивных животных является первым этапом промышленного производства клонов КРС с применением данной технологии, отмечают ученые. На втором этапе телята станут ядром для тиражирования потомства.

Разработка проводилась высокопрофессиональной междисциплинарной командой под руководством основателя компании, доктора медицинских наук В.К. Белякова в течение пяти лет. В сельском хозяйстве данная технология даст возможность создать популяцию максимально продуктивных и генетически ценных животных с заданным полом, дающих наибольшее количество молока или мяса, устойчивых к инфекциям и неблагоприятным факторам окружающей среды. А также – поможет исключить зависимость от поставок генетического материала из-за рубежа.



ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ ПОДПИСАЛ УКАЗ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ПОЧЕТНОГО ЗВАНИЯ «ЗАСЛУЖЕННЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ВРАЧ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Президент В.В. Путин подписал указ об установлении почетного звания «Заслуженный ветеринарный врач Российской Федерации». Соответствующий документ опубликован на официальном интернет-портале правовой информации.

В прошлом году Ассоциация Содействия развитию ветеринарного дела «Национальная ветеринарная ассоциация» обратилась к Президенту с просьбой рассмотреть возможность восстановления почетного звания «Заслуженный ветеринарный врач РФ», исключенного из государственной наградной системы России в 2010 году. Такое предложение высказали представители отечественного ветеринарного сообщества, в частности ветслужб силовых ведомств. Совместно с Министерством сельского хозяйства РФ была проведена активная работа по обоснованию необходимости и значимости награды для ветсообщества страны, сообщается на сайте ассоциации.

Глава государства инициативу Минсельхоза России и отраслевых ассоциаций поддержал и 17.05.2021 подписал Указ № 280 «Об установлении почетного звания «Заслуженный ветеринарный врач».

ГЛАВА ГОСУДАРСТВА ОТМЕТИЛ РИСКИ СНИЖЕНИЯ ДОХОДОВ В АПК И ВАЖНОСТЬ ПОДДЕРЖКИ АГРАРИЕВ



Владимир Путин провел в режиме видеоконференции совещание по ситуации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, сообщается на официальном сайте президента.

По мнению экспертов, сельское хозяйство и пищевая промышленность РФ оказались в меньшей степени затронуты ограничениями из-за эпидемии коронавируса, чем другие отрасли экономики, однако и здесь есть риски увеличения производственных затрат и снижения доходов, отметил Президент.

«Сейчас, когда в разгаре сезон весенне-полевых работ, тем более важно поддержать российских аграриев, трудовые коллективы, обеспечить ритмичность деятельности хозяйства и предприятий, чтобы у них были ресурсы на приобретение топлива, удобрений, на закупку и переработку сырья. И конечно, надо обратить внимание на оплату труда сотрудников. Подчеркну, речь идет не только о крупных предприятиях и агрохолдингах, но, прежде всего, о небольших производствах, фермерских хозяйствах. За решением острых текущих проблем нельзя упускать из виду и стратегические задачи. Необходимо повышать конкурентоспособность российской сельхозпродукции, чтобы отечественные продукты, продовольствие пользовались растущим спросом как у нас в стране, так и за рубежом», – сказал он.

РОССИЙСКИМ СЕЛЕКЦИОНЕРАМ УДАЛОСЬ РАЗМНОЖИТЬ РЯБИНО-ГРУШЕВЫЙ ГИБРИД

Ученые Мичуринского государственного аграрного университета впервые размножили методами биотехнологии рябино-грушевый гибрид, сообщил Минсельхоз России.

Ученый-селекционер И.В. Мичурин создал множество новых сортов плодовых, ягодных и декоративных растений, применив впервые в истории межвидовые скрещивания, и смог преодолеть стерильность гибридов. В Мичуринском ГАУ традиционно придерживаются его теории, используя в работе по созданию новых растительных форм метод отдаленной гибридизации.

В 80-е годы XX века на базе ВНИИ садоводства имени И.В. Мичурина М.А. Курьяновым был получен гибрид рябины и груши (рябина Моравская была скрещена с грушей Лесной полукультуркой). Дерево отличалось красотой и сладким вкусом ягод, – в отличие от ягод рябины, обычно имеющих горький привкус. Как и ожидалось, рябино-грушевый гибрид был стерильным и не мог дать потомства. Эта задача оставалась нерешенной вплоть до 2014 года, когда на базе Мичуринского ГАУ селекционеры в условиях *in vitro* получили второе поколение гибрида. Сегодня ученые университета работают над усовершенствованием характеристик растения, полученного во втором поколении, с целью создать владеющий лучшими качествами от скрещиваемых видов гибрид, отметила пресс-служба ведомства. Среди таких качеств – высокая зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ ВАЛЕНТИНА МАТВИЕНКО: «МЫ ДОЛЖНЫ СДЕЛАТЬ ВСЕ ВОЗМОЖНОЕ, ЧТОБЫ ЗАНИМАТЬСЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В НАШЕЙ СТРАНЕ БЫЛО ВЫГОДНО И КОМФОРТНО»

Седова Ю.Г.

Актуальные вопросы развития органического производства в РФ, его законодательное обеспечение и перспективы рынка органической сельхозпродукции обсудили участники заседания Совета по вопросам агропромышленного комплекса и природопользования при Совете Федерации. Провела заседание спикер верхней палаты российского парламента Валентина Матвиенко.



Производство органической продукции, выращенной без пестицидов, опасных химикатов и иных вредных добавок, имеет большое значение как для экологического благополучия нашей страны, так и для здоровья и повышения качества жизни россиян, отметила в ходе заседания Валентина Матвиенко. По ее мнению, развитие этого перспективного для РФ направления позволит решить задачи, поставленные президентом Владимиром Путиным в Послании Федеральному собранию и национальных целях развития страны. Отправной точкой для формирования правовой базы в данной области стало принятие Федерального закона № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации», вступившего в силу в начале января 2020 года. Данный закон, в частности, позволит создать Единый государственный реестр производителей и перейти к маркировке органической продукции. «Я убеждена, что это важный шаг к формированию в нашем обществе доверия к органике, к осознанному выбору отечественных безопасных продуктов», — сказала она.

В настоящее время в России более чем благоприятные стартовые условия для развития органического производства, отметила председатель Совфеда. Прежде всего, наша страна обладает серьезным потенциалом для вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения. По оценкам экспертов, для этого можно задействовать более 10 млн га. «Надо подумать и обсудить, какие шаги необходимо предпринять, чтобы в стране начался «бум» органического сельского хозяйства», — сказала Валентина Матвиенко.

Спикер верхней палаты указала на недопустимость «выхолащивания понятия органики» и превращения его в маркетинговый инструмент. «Органический продукт должен обладать особым подтвержденным качеством», — подчеркнула она. Валентина Матвиенко отметила, что на продовольственном рынке, помимо сертифицированной органической продукции, часто можно встретить продукты с пометками «эко», «био», «фермерские». По ее мнению, во избежание путаницы необходимо законодательно упорядочить использование данных терминов. «Эта работа уже ведется», — сказала она. В частности, сейчас на рассмотрении в ГД РФ находится законопроект о продуктах с улучшенными характеристиками, который, по словам главы Совфеда, призван дополнить существующее регулирование производства органической продукции. Совет Федерации ожидает скорейшего принятия закона и будет этому способствовать, отметила Валентина Матвиенко.

Особое внимание, по мнению председателя Совфеда, необходимо уделить сертификации органической продукции, маркировке и более тесному сотрудничеству с зарубежными партнерами, прежде всего, в рамках Евразийского экономического союза, — это поможет снять лишние барьеры для производителей, убрать бюрократические препоны, придать дополнительный импульс развитию отечественной органической продукции.

Валентина Матвиенко также отметила, что предприятиям, решившим перестроить свое производство и перейти на «органические рельсы», необходимо оказать дополнительную господдержку, поскольку переход

на органическую продукцию — процесс длительный и дорогостоящий. «Мы должны сделать все возможное, чтобы заниматься производством органической продукции в нашей стране было выгодно и комфортно», — сказала она.

Министр сельского хозяйства РФ Дмитрий Патрушев отметил, что Минсельхоз России готов предоставить отдельные меры господдержки производителям данной продукции. Ведомство, рассчитывая на дальнейшее увеличение количества сертифицированных производителей органической продукции, сделает все возможное для популяризации этого направления, сообщил министр.

Глава Минсельхоза акцентировал внимание на перспективах развития органического сельского хозяйства, которое, по его словам, помимо повышения качества продукции в целом, позволяет агропромышленному комплексу снизить негативное влияние на климат и более эффективно использовать энергоресурсы. Это особенно актуально сегодня, когда вопросы экологии выходят на первый план, отметил министр. По его мнению, в будущем Россия, благодаря уникальности, многообразию и богатству своих природных ресурсов, сможет претендовать на лидирующие позиции в сегменте органической продукции на мировых рынках.

Дмитрий Патрушев рассказал о планах по созданию Стратегии развития органического производства, которая позволит на системной основе сформировать долгосрочный вектор развития данного направления и обеспечить рынок качественной и доступной «зеленой» продукцией. Для решения столь масштабных задач нам необходимы квалифицированные кадры, отметил он. Министр сообщил, что в подведомственных Минсельхозу вузах уже реализуются специальные программы подготовки специалистов данного профиля. Причем спектр таких программ со временем будет только расширяться, резюмировал он.

Председатель правления Союза органического земледелия, член Общественного совета Минсельхоза России Сергей Коршунов заострил внимание на необходимости системного обучения органическому земледелию сельхозпроизводителей, планирующих заниматься органическим сельским хозяйством. Это крайне важно для развития внутреннего рынка органической продукции, отметил он. В числе ключевых задач он назвал формирование тренда на ответственное или разумное, устойчивое потребление, здорового образа жизни населения, частью которого является органическое питание, состоящее из органических продуктов, а значит, развитие органического сельского хозяйства. «Тем самым мы будем способствовать укреплению здоровья



нации, повышению качества жизни граждан», — сказал эксперт.

На сегодняшний день можно утверждать, что в России заложены основы органического производства, отметил заместитель министра сельского хозяйства РФ Максим Увайдов. По данным замминистра, на текущий момент в Российской Федерации зарегистрированы 64 производителя органической продукции, 60% которых занимаются растениеводством, а 40% — животноводством (являются производителями мясной и молочной продукции). В настоящее время 30 компаний находятся в состоянии конверсии — в процессе перехода к органическому производству, 140 предприятий подали заявления на сертификацию, идет процедура их оформления.

Максим Увайдов сообщил, что действующие в нашей стране стандарты гармонизированы с европейскими. «Надеюсь, это поможет продвижению нашей органической продукции на мировых рынках», — сказал он, — мы видим ее экспортный потенциал и востребованность на зарубежных рынках».

Важность совместной с российскими коллегами работы над дальнейшей гармонизацией национальных и международных систем сертификации органической продукции отметила Федеральный министр продовольствия и сельского хозяйства Германии Юлия Клекнер. По ее мнению, взаимное признание действующих в наших странах правил органического сельского хозяйства — это цель, выгодная для обеих сторон. «Только действуя сообща, мы сможем обеспечить сохранение и устойчивое использование наших природных ресурсов», — отметила Юлия Клекнер.



УДК 619:616.993.1:636.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-8-10>

Оригинальное исследование/Original research

Абдулмагомедов С.Ш.¹,
Алиев А.Ю.¹,
Бакриева Р.М.¹,
Белкин Е.А.²

¹ Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88, 367000
E-mail: alievayb1@mail.ru

² ГК ВИК

Ключевые слова: Республика Дагестан, крупный рогатый скот, пироплазмидозы, клещи, фортикарб, ДАЦ, пироплазмоз, франсаиеллез

Для цитирования: Абдулмагомедов С.Ш., Алиев А.Ю., Бакриева Р.М., Белкин Е.А. Лечение пироплазмидозов (бабезиозов) крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 8–10.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-8-10>

Конфликт интересов отсутствует

Suleiman Sh. Abdulmagomedov¹,
Ayub Yu. Aliev¹,
Rabiyat M. Bakrieva¹,
Evgeniy A. Belkin²

¹ Caspian Zonal Research Veterinary Institute, branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "FANTS RD", Makhachkala, st. Dakhadayeva 88, 367000
E-mail: alievayb1@mail.ru

² VIC Group

Key words: Dagestan Republic, cattle, piroplasmidosis, ticks, forticarb, DAC, piroplasmosis, fransayellosis

For citation: Abdulmagomedov S.Sh., Aliev A.Yu., Bakrieva R.M., Belkin A.E. Treatment of pyroplasmidosis in cattle in the conditions of Dagestan Republic. Agrarian Science. 2021; 349 (5): 8–10. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-8-10>

There is no conflict of interests

Лечение пироплазмидозов (бабезиозов) крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Республика Дагестан по природно-климатическим особенностям является благоприятной для развития иксодовых клещей — переносчиков возбудителей кровепаразитарных болезней сельскохозяйственных животных. В этой связи дальнейшее совершенствование комплекса научно обоснованных мер борьбы и изыскание новых перспективных химиотерапевтических препаратов для профилактики и лечения пироплазмидозов крупного рогатого скота является важнейшей проблемой, имеющей большое народно-хозяйственное значение.

Материалы и методы. Исследования проводились в неблагополучных по пироплазмидозам хозяйствах Республики Дагестан. Объектом исследований служил крупный рогатый скот, спонтанно инвазированный различными видами кровепаразитов. Опытные и контрольные группы в производственных опытах подбирались по принципу аналогов. В первой контрольной группе ($n = 10$) препарат не применяли. Второй ($n = 10$) вводили препарат ДАЦ 5%-ный, в дозе 1 мл / 20 кг (по ДВ 2,5 мг/кг), внутримышечно, из расчета 5 мл на 100 кг живой массы. Животным третьей ($n = 10$) вводили инъекционный препарат фортикарб 10%-ный, в дозе 4 мл/100 кг (по ДВ 4 мг/кг) живой массы, внутримышечно, однократно.

Результаты. Установлено, что при однократном внутримышечном введении фортикарба, из расчета 2 мл / 50 кг живой массы, в очень короткие сроки снижаются температурная и паразитарная реакции в организме больных животных. Лечебная эффективность при пироплазмидозах крупного рогатого скота – 90%.

Treatment of cattle pyroplasmidosis in the conditions of Dagestan Republic

ABSTRACT

Relevance. Dagestan Republic in terms of natural and climatic characteristics is the most favorable for the of ixodid ticks - carriers of pathogens of blood-parasitic diseases of farm animals. In this regard, further improvement of the set of scientifically grounded control measures and the search for new promising chemotherapeutic drugs of the prevention and treatment of pyroplasmidosis of cattle are major problem of great national economic importance.

Materials and methods. The studies were carried out in farms, unfavorable on pyroplasmidosis, in the conditions of Dagestan Republic. The object of the study was cattle, spontaneously invaded by various types of blood parasites. Experimental and control groups in production experiments were selected according to the principle of analogues. In the first control group ($n = 10$) the drug was not used. The second ($n = 10$) was injected with the drug DAC 5% at a dose of 1 ml/20 kg (DV 2.5 mg/kg), intramuscularly, at the rate 5 ml per 100 kg of live weight. The animals of the third ($n = 10$) were injected with the injectable preparation forticarb 10% at a dose of 4 ml/100 kg (DV 4 mg/kg) of live weight, intramuscularly, once.

Results. It was found that with a single intramuscular injection of forticarb at the rate 2 ml/50 kg of live weight, the temperature and parasitic reaction in the body of sick animals decreased in a very short time. Therapeutic efficacy in pyroplasmidosis of cattle was 90%.

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

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Наличие в Республике Дагестан возбудителей кровепаразитарных болезней и клещей-переносчиков, большого числа домашних и диких животных при хорошо выраженной популяции и разнообразии ландшафтно-климатических условий создает сложную эпизоотическую ситуацию по кровепаразитарным болезням. В распространении данных болезней крупного рогатого скота имеется определенная закономерность. Наиболее часто заболевания встречаются в равнинном, предгорном и горном поясах. В виде спорадических случаев можно диагностировать заболевания, вызванные кровепаразитами в подзоне горных долин с исключительно мягким климатом для развития иксодид (сем. *Ixodidae*).

Особенности в эпизоотологии кровепаразитарных болезней находятся в прямой зависимости от наличия клещей-переносчиков в том или ином поясе и природно-климатических факторов, обеспечивающих возможность развития клещей [2, 3, 6, 7, 8].

Пироплазмидоз и франсаиеллез причиняют значительные экономические убытки животноводству региона, которые складываются из снижения молочной продуктивности и прироста живой массы животных, вынужденного убоя и падежа.

Кровепаразитарными болезнями чаще и тяжелее всего переболевают высокопродуктивные — племенные животные, завезенные из благополучных по этим заболеваниям областей, краев и республик. Восприимчив также и местный аборигенный скот. Отмечаются тяжелые формы заболевания при смешанной инвазии. Тяжесть заболевания крупного рогатого скота зависит не только от патогенности возбудителя, но и условий внешней среды, оказывающих влияние на организм животного, возбудителей и переносчиков [1, 4, 5]. Это диктует необходимость изыскания эффективных препаратов для профилактики и лечения животных при указанных заболеваниях, способных предотвращать острую форму и паразитоносительство. В настоящее время на ветеринарном рынке из таких препаратов следует отметить Фортикарб — 10%-ный, производства ООО «ВИК — здоровье животных», обладающий высокой противопаразитарной активностью.

Цель работы — изучить сравнительную эффективность Фортикарба 10%-ного (инъекционный раствор содержит в 1 мл в качестве действующего вещества соответственно 50 или 100 мг имидокарба) и ДАЦа 5%-ного (в 100,0 г препарата содержится не менее 85,0 г диминацена ацетурата и вспомогательных веществ до 100,0 г) при пироплазмидозе и франсаиеллезе крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Опыты проводили в 2019–2020 гг. в стационарно неблагополучных по кровепаразитарным заболеваниям хозяйствах Кизилюртовского района.

При обследовании кожно-шерстного покрова на животных обнаруживали клещей *B. annulatus*, основного переносчика пироплазмоза и франсаиеллеза крупного рогатого скота в условиях региона.

Диагноз ставили комплексно, учитывая эпизоотологическую ситуацию, клиническую картину заболева-

ний и результаты лабораторных данных. В лаборатории исследовали мазки периферической крови с окрашиванием по Романовскому — Гимза (1904 г.) от больных и подопреваемых в заболевании животных, интенсивность паразитиеми определяли путем подсчета пораженных эритроцитов в 100 полях зрения микроскопа.

При определении лечебной эффективности сформировали 3 группы: две группы опытные, спонтанно инвазированные пироплазмами (бабезиями) и франсаиеллами, с паразитарной реакцией 16–17 возбудителей в полях зрения микроскопа, с температурой тела 40,0–41,2 °С. Третья группа была контрольной ($n = 10$) из клинически здоровых животных, контрольной группе ($n = 10$) препарат не вводили.

Животным первой опытной группы ($n = 10$) препарат ДАЦ 5%-ный, в дозе 2,5 мг/кг, вводили внутримышечно, из расчета 5 мл /100 кг живой массы.

Животным второй опытной группы ($n = 10$) Фортикарб 10 %-ный применяли в дозе 4 мг/кг по имидокарбу, из расчета 4 мл /100 кг живой массы, внутримышечно.

За животными наблюдали в течение 7 дней. За период проведения производственного опыта у животных всех групп измеряли температуру тела, периодически готовили мазки из периферической крови. При тяжелых клинических случаях в схему лечения вводили витамины В₁₂ в дозе 1–2 мкг/кг, чередуя с аскорбиновой кислотой, в течение 5–6 дней, натрия хлорид 0,9%-ный, в дозе 0,5 мл/кг, внутривенно, настойку белой чемерицы, в дозе 15–20 мл, внутрь с водой.

Результаты исследований

Из данных таблицы видно, что в контрольной группе с 11-го по 15-й дни после выпаса животных на заклещеванном пастбище выделено 6 голов с симптомами заболевания кровепаразитарных болезней. У четырех голов заболевание протекало в тяжелой форме, у двух — в легкой, выздоровело 6 и пало 4 (60%).

В первой опытной группе животных по изучению эффективности применения препарата ДАЦ 5%-ного при лечении пироплазмидоза и франсаиеллеза эксперимент проведен в КХ «Кульзеб» Кизилюртовского района. После первой инъекции выздоровело 3, второй — 5, третьей — 2 и вынужденно убито 2 головы. Эффективность лечения — 80,0%.

Во второй опытной группе животных по изучению эффективности применения препарата Фортикарб 10%-ный при пироплазмидозе и франсаиеллезе крупного рогатого скота эксперимент проведен в СПК «Стальск». Из 10 голов с клинической картиной выздоровело 7 животных после первой инъекции Фортикарба; второй —

Таблица. Результаты сравнительного испытания препаратов против пироплазмидоза и франсаиеллеза крупного рогатого скота

Table. Results of a comparative test of drugs against pyroplasmidosis and francielliosis in cattle

Препарат	Количество животных	Доза препарата по ДВ	Показатели					
			кратность инъекций			эффективность		
			1-я	2-я	3-я	выздоровело	пало	%
ДАЦ 5%-ный, мг/кг	10	2,5	3	5	2	8	2	80,0
Фортикарб 10%-ный, мг/кг	10	4	7	2	-	9	1	90,0
Контрольная	10	-	-	-	-	6	4	60,0

2, одно животное вынужденно убито. Эффективность лечения кровепаразитарных болезней крупного рогатого скота препаратом Фортикарб (90,0%) на 9,0% выше по сравнению с препаратом ДАЦ 5%-ным. Установлено, что при однократном внутримышечном введении Фортикарба 10%-ного уменьшились сроки выздоровления, кратность введения, снизились температурная и паразитарная реакции до 1–2 паразитов в 100 полях зрения микроскопа. Проведенные исследования показали, что препарат Фортикарб 10%-ный обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении кровепаразитарных болезней крупного рогатого скота.

Проведенные исследования показали, что препарат Фортикарб 10%-ный при лечении кровепаразитарных болезней крупного рогатого скота обладает высокой те-

рапевтической эффективностью, на 10,0% выше эффективности ДАЦ 5%-ного. По сравнению с первой опытной и контрольной группой при применении препарата Фортикарб 10%-ный для лечения кровепаразитарных болезней у животных уменьшился срок выздоровления.

Заключение

Фортикарб 10%-ный в дозе 4 мл / 100 кг (4 мг/кг по имидокарбу) массы тела является эффективным препаратом для лечения и профилактики пироплазмоза и франсаиеллеза крупного рогатого скота. Более высокие результаты достигаются при введении препарата в первые сутки заболевания. Дозировка 4 мл / 100 кг живой массы тела обеспечивает лечебную эффективность при кровепаразитарных болезнях крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев М.Ш. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М.: Колос. 1998. С. 433–499.
2. Абдулмагомедов С.Ш. Профилактика и меры борьбы с пироплазмидозами крупного рогатого скота в Республике Дагестан. М. Всеросс. научн. практич. конф. молодых ученых. Махачкала. 2013. С.160–162.
3. Абдулмагомедов С.Ш., Магомедов О.А., Бакриева Р.М. Профилактика и меры борьбы с пироплазмидозами крупного рогатого скота в Республике Дагестан // Мат. Всерос. Научно-практической конференции молодых ученых. Махачкала, 2013. С. 160–162
4. Дьяконов Л.П. и др. Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных М.. Агрпромиздат. 1985. С.21–27.
5. Ганиев И.М. Распространение возбудителей пироплазмидозов крупного рогатого скота в Дагестане // Мат. II Закавказской конференции по паразитологии. Ереван. 1979. С. 31–33.
6. Золотарев Н.А. Возбудители пироплазмидозов домашних животных и их переносчики в Дагестанской АССР // Сб. работ Дагестанской протозоологии н. и. опорного пункта С-К вет. опытной станции и НКЗ Даг АССР – Махачкала. 1935. Вып. 1. С. 16–27.
7. Червяков Д.К., Евдокимов П.Д., Вишкер А.С. Лекарственные средства в ветеринарии. М.: Колос. 1977. С. 441.
8. Шевцова А.А. и др. Паразитология.- М.: Агрпромиздат, 1985. С. 334–336.
9. Sparagano O. Integrated molecular diagnosis ileria and Babesia species of cattle in Italy / O. Sparagano, G. R. Loria, M. J. Gubbels [et al.] – Ann NY Acad. – 2000. – Sci. 916. – P. 533–539.

ОБ АВТОРАХ:

Сулейман Шаропович Абдулмагомедов, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Аюб Юсупович Алиев, доктор ветеринарных наук, директор
Рабият Магомедовна Бакриева, научный сотрудник
Белкин Евгений Анатольевич, заместитель директора департамента животноводства ГК ВИК.

REFERENCES

1. Akbaev M.Sh. and other Parasitology and invasive diseases of animals. M.: Kolos. 1998.S. 433–499.
2. Abdulmagomedov S.Sh. Prevention and control measures against pyroplasmidosis in cattle in the Republic of Dagestan. M. Vseross. scientific. practical conf. young scientists. Makhachkala. 2013, pp. 160–162.
3. Abdulmagomedov S.Sh., Magomedov O.A., Bakrieva R.M. Prevention and control measures against pyroplasmidosis of cattle in the Republic of Dagestan // Mat. Vseros. Scientific-practical conference of young scientists. Makhachkala, 2013. s160–162
4. Dyakonov L.P. and other Parasitic diseases of farm animals M. Agropromizdat. 1985.S. 21–27.
5. Ganiev I.M. Distribution of pathogens of pyroplasmidosis in cattle in Dagestan // Mat. II Transcaucasian Conference on Parasitology. Yerevan. 1979. S. 31–33.
6. Zolotarev N.A. Pathogens of pyroplasmidosis in domestic animals and their carriers in the Dagestan ASSR // Coll. works of Dagestan protozoology n. and. strong point S-K vet. experimental station and NKZ Dag ASSR - Makhachkala. 1935. Issue. 1. S. 16–27.
7. Chervyakov DK, Evdokimov P.D., Vishker A.S. Medicines in veterinary medicine. M.: Kolos. 1977.S. 441.
8. Shevtsova A.A. and other Parasitology. M.: Agropromizdat, 1985. S. 334–336.
9. Sparagano O. Integrated molecular diagnosis ileria and Babesia species of cattle in Italy / O. Sparagano, G. R. Loria, M. J. Gubbels [et al.] - Ann NY Acad. - 2000. - Sci. 916. - P. 533–539.

ABOUT THE AUTHORS:

Suleiman Sh. Abdulmagomedov, candidate of biological sciences, leading researcher
Ayub Yu. Aliev, Doctor of Veterinary Sciences, Director
Rabiyat M. Bakrieva, Researcher
Evgeniy A. Belkin, Deputy Director of the Livestock Department of the VIC Group of Companies.

УДК 636.22/.28:612.11/.12]: 636.087.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-11-13>

Оригинальное исследование/Original research

Мурадян Ж.Ю.,
Рогов Р.В.,
Круглова Ю.С.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина», ул. Академика Скрябина, д. 23, Москва
E-mail: zh_muradyan@mail.ru

Ключевые слова: кровь, пробиотик, хитозан, молодняк крупного рогатого скота, гематологические показатели, биохимические показатели сыворотки крови

Для цитирования: Мурадян Ж.Ю., Рогов Р.В., Круглова Ю.С. Влияние пробиотического препарата «Муцинол-экстра» на гематологические показатели крови молодняка крупного рогатого скота. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 11–13.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-11-13>**Конфликт интересов отсутствует**

Zhora Y. Muradyan,
Roman V. Rogov,
Yulia S. Kruglova

Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Skryabin 23, Moscow
E-mail: zh_muradyan@mail.ru

Key words: blood, probiotic, chitosan, young cattle, hematomorphological indicators, biochemical blood indicators

For citation: Muradyan Z.Y., Rogov R.V., Kruglova Yu.S. Effect of probiotic drug “Mucinol-extra” on the physiological state of the body of young cattle. Agrarian Science. 2021; 349 (5): 11–13. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-11-13>**There is no conflict of interests**

Влияние пробиотического препарата «Муцинол-экстра» на гематологические показатели крови молодняка крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Работа посвящена оценки эффективности кормовой добавки «Муцинол-экстра» совместно с хитозаном, на гематологические и биохимические показатели крови телочек черно-пестрой породы. Была поставлена цель изучить влияние пробиотика «Муцинол-экстра» на физиологическое состояние организма телочек. Экспериментальные данные показали, что содержание общего белка, альбуминов и глобулинов повысились в обеих опытных группах. При этом показатель общего белка во второй группе вырос на 10,5%. Применение пробиотического препарата «Муцинол-экстра» оказало положительное влияние на концентрацию глюкозы в крови опытной группы. Содержание эритроцитов в крови телочек опытной группы оказалось на 12,23% выше по сравнению с контрольной группой. Соответственно содержание гемоглобина в опытной группе превышало контроль достоверно на 11,5%. Влияние пробиотика «Муцинол-экстра», совместно с хитозаном, способствовало стимулированию белкового обмена, повышению уровня окислительно-восстановительных процессов и улучшению функционального состояния организма молодняка крупного рогатого скота.

Методы. Для изучения влияния пробиотика «Муцинол-экстра» на гематологические показатели и биохимические показатели сыворотки крови были сформированы 2 группы клинически здоровых телочек черно-пестрой породы 10-дневного возраста, подобранных по единому физиологическому состоянию с учетом живой массы, пола, возраста и клинического состояния. В каждой группе было по 10 животных.

Результаты. Установлено, что выпаивание телочкам опытных групп, испытываемого пробиотического препарата «Муцинол-экстра» оказало благоприятное влияние на гематологические и биохимические показатели крови.

Effect of probiotic drug “Mucinol-extra” on the physiological state of the body of young cattle

ABSTRACT

Relevance. The work is devoted to the assessment of the effectiveness of the feed additive “Mucinol-extra” together with chitosan, on the hematological and biochemical parameters of the blood of heifers of the black-and-white breed. The goal was to study the effect of the probiotic “Mucinol-extra” on the physiological state of the body of heifers. Experimental data showed that the content of total protein, albumins and globulins increased in both experimental groups. At the same time, the total protein index in the second group increased by 10.5%. The use of the probiotic preparation “Mucinol-extra” had a positive effect on the concentration of glucose in the blood of the experimental group. The content of erythrocytes in the blood of heifers in the experimental group was 12.23% higher than in the control group. Accordingly, the hemoglobin content in the experimental group exceeded the control significantly by 11.5%. The influence of the probiotic “Mucinol-extra”, together with chitosan, promoted the stimulation of protein metabolism, an increase in the level of redox processes and an improvement in the functional state of the body of young cattle.

Methods. To study the effect of the probiotic “Mucinol-extra” on hematological parameters and biochemical parameters of blood serum, 2 groups of clinically healthy heifers of the black-and-white breed of 10 days of age were formed, selected according to a single physiological state, taking into account live weight, sex, age and clinical states. Each group consisted of 10 animals.

Results. It was found that feeding the heifers of the experimental groups with the probiotic preparation “MUTSINOL”-extra had a favorable effect on the hematological and biochemical parameters of the blood.

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

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Широкое применение в ветеринарии антибиотиков привело к селекции и распространению в природе антибиотикорезистентных и атипичных штаммов микроорганизмов, в том числе и с повышенным патогенным потенциалом, нарушению колонизационной резистентности кишечника и росту числа заболеваний, вызванных условно-патогенной микрофлорой [1, 2].

Для профилактики негативных процессов в организме животных применяют про- и пребиотики. Большой интерес представляют бактерии рода *Bacillus*, которые рассматриваются как транзиторные формы микроорганизмов в кишечнике. Они применяются во многих кормовых пробиотических препаратах, оказывая положительное влияние на здоровье и продуктивность животных [3, 4].

Коррекция экотоксических нарушений должна включать натуральные адаптогены, детоксицирующие средства, витамины и препараты, восстанавливающие нормальный биоценоз и иммунологическую реактивность организма [5]. Среди последних особый интерес вызывают пробиотики — культуры микроорганизмов-симбионтов желудочно-кишечного тракта и их метаболиты, которые улучшают кишечный микробный баланс у животных, активизируют неспецифическую резистентность и иммунный статус организма. Однако до настоящего времени недостаточно изучены общие закономерности воздействия пробиотических препаратов на физиолого-биохимический статус организма молодняка крупного рогатого скота [6].

Методика

Для изучения влияния пробиотика «Муцинол-экстра» на гематологические показатели и биохимические показатели сыворотки крови, были сформированы 2 группы клинически здоровых телочек черно-пестрой породы 10-дневного возраста, подобранных по единому физиологическому состоянию с учетом живой массы, пола, возраста и клинического состояния. В каждой группе было по 10 животных.

Животные первой группы были контрольным, они получали основной рацион. Животные второй группы дополнительно к основному рациону получали с кормом пробиотик «Муцинол-экстра», включающий стабилизированные культуры сим-

Таблица 1. Гематологические показатели крови подопытных телочек

Table 1. Blood hematological parameters of the experimental heifers

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
10-дневные телочки (перед постановкой опыта)		
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,00±0,72	6,87±0,75
Гемоглобин, г/л	91,86±2,74	92,01±2,82
Лейкоциты, 10 ¹² /л	8,40±0,87	8,45±0,47
30-дневные телочки (20-й день опыта)		
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,97±0,70	7,65±0,64
Гемоглобин, г/л	92,21±2,62	94,92±2,43
Лейкоциты, 10 ¹² /л	8,14±0,73	7,98±0,73
2-месячные телочки (70-й день опыта)		
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,38±0,75	7,16±0,87*
Гемоглобин, г/л	99,16±3,97	110,56±4,21*
Лейкоциты, 10 ¹² /л	6,31±0,15	6,13±0,72

Примечание: * $P \leq 0,05$ к контрольной группе

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови подопытных телочек

Table 2. Biochemical parameters of blood serum of the experimental heifers

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
10-дневные телочки (перед постановкой опыта)		
Глюкоза, моль/л	4,02±0,33	3,95±0,31
Общий белок, г/л	55,41±0,94	54,95±0,91
Альбумины, г/л	24,17±0,46	24,89±0,49
% к общему белку	43,62	45,30
Глобулины, г/л	31,24±0,51	30,06±0,56
% к общему белку	56,38	54,70
Коэффициент А/Г	0,77±0,01	0,82±0,02
20-дневные телочки (10-й день опыта)		
Глюкоза, моль/л	3,72±0,24	4,12±0,42
Общий белок, г/л	56,93±1,02	58,97±1,05
Альбумины, г/л	30,18±0,56	32,27±0,61
% к общему белку	53,01	54,72
Глобулины, г/л	26,75±0,42	26,70±0,49
% к общему белку	46,99	45,28
Коэффициент А/Г	1,13±0,09	1,21±0,08
2-месячные телочки (70-й день опыта)		
Глюкоза, моль/л	3,11±0,15	4,54±0,23*
Общий белок, г/л	66,48±1,86	73,51±1,97*
Альбумины, г/л	33,18±0,57	37,42±0,59*
% к общему белку	49,91	53,83
Глобулины, г/л	33,30±0,45	36,09±0,61
% к общему белку	50,09	46,17
Коэффициент А/Г	0,99±0,10	1,17±0,97

Примечание: * $P \leq 0,05$ к контрольной группе

биотных микроорганизмов, лактозу, хитозан и наполнитель — мальтодекстрин. В 1 см³ пробиотика содержится не менее 1·10⁹ КОЕ (колониообразующих единиц) живых спорообразующих бактерий. Препарат задавали каждому животному в дозе 5 г 1 раз в сутки в смеси с заменителем цельного молока в течение 20 дней. Кровь для лабораторных исследований брали из яремной вены перед утренним кормлением. В сыворотке крови определяли общий белок, белковые фракции и глюкозу; в цельной крови — гемоглобин, эритроциты и лейкоциты.

Результаты

Установлено, что выпаивание телочкам опытных групп испытуемого пробиотического препарата «Муцинол-экстра» оказало благоприятное влияние на гематологические и биохимические показатели крови (таблица 1).

Содержание эритроцитов у телочек контрольной группы в различные возрастные периоды заметно не менялось и колебалось в пределах от 7,00±0,72·10¹²/л в начале опыта до 6,38 0,7·10¹²/л — в 2-месячном возрасте. Во второй группе телочек к 20-дневному возрасту содержание эритроцитов возросло с 6,87±0,75·10¹²/л до 7,65±0,64·10¹²/л, или на 11,35% ($p < 0,05$). При этом к 70-му дню опыта содержание эритроцитов в крови телочек опытной группы оказалось на 12,23% выше, чем в контрольной группе. Содержание гемоглобина в крови телочек как первой, так и второй опытной группы на начало опыта соответствовало нижней границе физиологической нормы и составило 91,86±2,74 и 92,01±2,82 г/л соответственно. В результате применения пробиотического препарата к 2-месячному возрасту количество гемоглобина в опытной группе превышало контроль достоверно на 11,5%.

Применение пробиотического препарата «Муцинол-экстра» оказало положительное влияние на концентрацию глюкозы в крови опытной группы. Тем самым в 2-месячном возрасте (70-й день опыта) концентрация глюкозы в крови телочек, при норме для этого возраста 2,86–4,62 моль/л, составила 4,54 моль/л и соответствовала верхней границе нормы.

Результаты исследования показали, что содержание общего белка, альбуминов и глобулинов повысились в обеих опытных группах. При этом показатель общего белка во второй группе вырос на 10,5%.

Выводы

Полученные результаты эксперимента свидетельствуют о том, что пробиотик «Муцинол-экстра», обогащенный хитозаном, при пероральном применении вместе с заменителем молока в течение 20 дней обеспечивает более значительное повышение содержания гемоглобина в периферической крови у телочек к 70 дню опыта. Препарат стимулирует белковый обмен, что проявляется повышением содержания общего белка и альбуминов в сыворотке крови животных опытной группы. У телочек, получавших пробиотик «Муцинол-экстра» (73,51±1,97 г/л), к концу опыта была наиболее высокая концентрация общего белка в сыворотке крови, что свидетельствует о влиянии препарата на активность белкового обмена. Увеличение концентрации сывороточного альбумина под действием изучаемого пробиотика, на наш взгляд, также является положительным моментом, так как альбумины являются строительным материалом для всех клеток и тканей организма и играют существенную роль в регулировании активности гормонов, ферментов, антибиотиков и других биологически активных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Албулов, А.И. Сорбционные свойства хитозана и их применение при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных и птицы / А.И. Албулов, С.М. Шинкарев, М.А. Фролова, Е.В. Кржижановская, А.К. Чулков, А.В. Гринь, Е.В. Шмидт // Сборник научных трудов «Основные проблемы ветеринарной медицины и стратегия борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных животных в современных условиях». Махачкала. 2007. С. 251-254.
2. Некрасов Р.В. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней / Р.В. Некрасов, М.П. Кириллов, Н.А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных, 2010. № 3. С. 64-75.
3. Константинов В.А. Новый отечественный пробиотик проваген / В.А. Константинов, Р.С. Краснокутский // Свиноводство. 2009. № 5. С. 30-31.
4. Ашихмин Д. Пробиотик «Проваген»-решение многих проблем при выращивании поросят // Свиноводство. 2010. № 3. С. 46-47.
5. Бондаренко В.М. Пребиотическое и противоинфекционное действие лактулозосодержащих препаратов // Фарматека. 2004. № 11. С. 1-5.
6. Петухов В.А. Нарушение функций печени и дисбиоз при липидном дистресс-синдроме Савельева и их коррекция пробиотиком Хилак-форте // РМЖ. 2002. Т. 10. № 4. С. 77-89.

ОБ АВТОРАХ:

Мурадян Жора Юрикович, кандидат биологических наук, ассистент кафедры
Рогов Роман Васильевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры
Круглова Юлия Сабировна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры

REFERENCES

1. Albulov, A.I. Sorption properties of chitosan and their use in growing young farm animals and poultry / A.I. Albulov, S.M. Shinkarev, M.A. Frolova, E.V. Krzhizhanovskaya, A.K. Chuklov, A.V. Grin, E.V. Schmidt // Collection of scientific papers "The main problems of veterinary medicine and the strategy of combating diseases of farm animals in modern conditions." Makhachkala. 2007. S. 251-254.
2. Nekrasov R.V. The use of new generation probiotics in pig feeding / R.V. Nekrasov, M.P. Kirillov, N.A. Ushakova // Problems of biology of productive animals, 2010. -№ 3. -S. 64-75.
3. Konstantinov V.A. New domestic probiotic Proven / V.A. Konstantinov, R.S. Krasnokutskiy // Pig breeding. 2009. № 5. S. 30-31.
4. Ashikhmin D. Probiotic "ProvaGen" - the solution to many problems in growing piglets // Pig breeding. 2010. № 3. S. 46-47.
5. Bondarenko V.M. Prebiotic and anti-infectious effect of lactulose-containing drugs // Pharmateka. 2004. № 11. S. 1-5.
6. Petukhov V.A. Liver dysfunctions and dysbiosis in Savelyev's lipid distress syndrome and their correction with the probiotic Hilak-forte // RMZh. 2002. T. 10, No. 4. S. 77-89.

ABOUT THE AUTHORS:

Muradyan Zhora Yurikovich, candidate of biological sciences, assistant
Rogov Roman Vasilievich, candidate of biological sciences, Associate Professor
Kruglova Yulia Sabirovna, candidate of biological sciences, Associate Professor

УДК 636.09

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-14-16>

Краткий обзор/Brief review

**Красочко П.А.¹,
Притыченко А.В.¹,
Черных О.Ю.²**¹ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
E-mail: vit.nauka@gmail.com² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация**Ключевые слова:** респираторные болезни, коровы, вакцина**Для цитирования:** Красочко П.А., Притыченко А.В., Черных О.Ю. Подбор адъювантов при конструировании инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 14–16.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-14-16>**Конфликт интересов отсутствует****Petr A. Krasochko¹,
Alesya V. Pritychenko¹,
Oleg Yu. Chernykh²**УО «Vitebsk Order» Badge of Honor «State Academy of Veterinary Medicine»
e-mail: vit.nauka@gmail.com
e-mail: gukkvi50@kubanvet.ru**Key words:** respiratory diseases, cows, vaccine**For citation:** Krasochko P.A., Pritychenko A.V., Chernykh O. Yu. Selection of adjuvants in designing inactivated vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3 and respiratory syncytial infection of cattle. Agrarian Science. 2021; 349 (5): 14–16. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-14-16>**There is no conflict of interests**

Подбор адъювантов при конструировании инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Определена сравнительная эффективность адъювантов и изучена антигенная активность подобранных штаммов вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота, выявлена динамика биосинтеза противовирусных антител после иммунизации коров.

Selection of adjuvants in designing inactivated vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3 and respiratory syncytial infection of cattle

ABSTRACT

We studied the comparative efficacy of adjuvants and the antigenic activity of the selected viral strains of infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3 and respiratory syncytial infection of cattle. The dynamics of biosynthesis of antiviral antibodies after immunization in cows were determined.

Поступила: 20 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 30 маяReceived: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Проблема борьбы с респираторными болезнями молодняка крупного рогатого скота, вызываемыми вирусами инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции и другими возбудителями остается актуальной. Наиболее эффективным методом защиты от инфекционных заболеваний является специфическая профилактика животных. Иммунизация стельного стада способствует рождению молодняка с полноценной иммунной системой. Новорожденный теленок, полученный от вакцинированной матери, при условии своевременной выпойки ему молозива приобретает колостральный иммунитет. Однако количество колостральных антител к 2-месячному возрасту значительно снижается, и теленок подвергается риску заражения. Таким образом, наряду с вакцинацией стельных коров необходимо проводить иммунизацию молодняка [1, 2, 3].

При конструировании вакцины важное значение приобретает подбор антигенов и адъюванта, способствующего формированию напряженного и продолжительного иммунитета. В этой связи нами были проведены исследования по подбору адъюванта, определению антигенной активности вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и оптимальных доз при конструировании инактивированной вакцины [4, 5, 6, 7, 8].

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены в условиях клиники кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней и НИИ ПВМ и Б УО ВГАВМ, а также СРДУП «Улишицы-Агро» Городокского района Витебской области. На первом этапе исследований проводили подбор адъюванта. При конструировании вакцины были использованы 2 вида масляных адъювантов — MONTANIDE ISA 15 и ISA 25 («SEPPIC», Франция). Адъювант ISA 15 использован в дозе 15% от количества антигена, а ISA — 25–25%. Для проведения исследований было сформировано 3 группы морских свинок по 4 головы в группе. Животным вводили внутримышечно двукратно с интервалом в 21 день по 0,5 см³ вакцины: опытной группе № 1 с адъювантом ISA 15, опытной группе № 2 с адъювантом ISA 25, третья группа — контроль. У морских свинок была взята кровь до введения вакцины и через 21 день. В сыворотке крови определен титр противовирусных антител в РНГА.

На втором этапе исследований изучали антигенную активность вирусов инфекционного ринотрахеита,

вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции на коровах. Титр компонентов ИРТ, ВД и ПГ-3 довели до 5,0 Ig ТЦД₅₀/мл, титр РСИ — до 4,5 Ig ТЦД₅₀/мл. Сформировали 9 групп коров по 10 голов в каждой. Животным вакцину вводили внутримышечно в область крупа в объеме 5,0 и 2,5 см³ двукратно с интервалом 21 день. Контрольным животным биопрепараты не вводились. За животными вели наблюдение (температура, клинический осмотр, оценка продуктивности). У коров была взята кровь до иммунизации, через 21 и 45 дней после иммунизации. В сыворотках крови титр антител определяли в реакции РНГА, а также изучали динамику противовирусных антител.

Таблица 1. Титры антител у лабораторных животных после введения инактивированной вакцины против ИРТ, ВД, ПГ-3, РСИ с различными адъювантами

Table 1. Antibodies titers in laboratory animals after administration of inactivated vaccine against IRT, VD, PG-3, RSI with various adjuvants

Вирус	MONTANIDE ISA 15 (15%)		MONTANIDE ISA 25 (25%)	
	До иммунизации	Через 21 день	До иммунизации	Через 21 день
ИРТ	1,0±0,1	5,2±0,2	1,0±0,1	4,8±0,2
ВД	1,0±0,1	5,6±0,3	1,0±0,1	5,0±0,3
ПГ-3	1,0±0,1	4,6±0,3	1,0±0,1	4,0±0,3
РСИ	1,0±0,1	3,6±0,3	1,0±0,1	3,0±0,3
Контроль	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1

Таблица 2. Результаты определения титров антител после введения различного объема инактивированной вакцины против ИРТ, ВД, ПГ-3, РСИ

Table 2. Results of determining antibody titers after administration of various volumes of inactivated vaccine against IRT, VD, PG-3, RSI

Группа	Антиген	Объем вакцины, см ³	Титр антител (log2)		
			до введения	21 день после введения	45 день после введения
Опытная группа № 1	инфекционный ринотрахеит	2,5	2,1±0,2	2,9±0,2	5,4±0,6
Опытная группа № 2		5,0	2,0±0,1	3,2±0,3	5,6±0,4
Опытная группа № 3	вирусная диарея	2,5	2,0±0,2	3,1±0,4	4,6±0,2
Опытная группа № 4		5,0	2,1±0,1	3,3±0,4	4,9±0,4
Опытная группа № 5	парагрипп-3	2,5	2,5±0,2	3,9±0,4	4,9±0,4
Опытная группа № 6		5,0	2,4±0,1	4,3±0,2	5,1±0,1
Опытная группа № 7	респираторно-синцитиальная инфекция	2,5	2,2±0,4	3,8±0,2	4,6±0,5
Опытная группа № 8		5,0	2,5±0,4	3,9±0,4	4,7±0,6
Контрольная группа	инфекционный ринотрахеит	-	1,2±0,12	1,4±0,18	1,2±0,12
	вирусная диарея	-	1,4±0,23	1,6±0,18	1,6±0,12
	парагрипп-3	-	1,0±0	1,4±0,11	1,2±0,12
	респираторно-синцитиальная инфекция	-	0,8±0,1	1,0±0,23	1,2±0,06

Результаты и обсуждение

В предварительных опытах при подборе штаммов для конструирования вакцины поливалентной инактивированной культуральной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции были использованы авирулентные вакцинные штаммы вирусов ИРТ (КМИЭВ V-123), ВД (КМИЭВ-V120), парагриппа-3 (КМИЭВ-V124), РС-вируса (РСВ+). Основанием для выбора штамма служила его инфекционная активность. Для накопления вирусной массы вакцинных штаммов использовали перевиваемую культуру клеток почки эмбриона теленка MDBK. Оптимальным инактиватором является теотропин. В процессе подбора соотношений компонентов за основу были взяты ранее проведенные нами исследования, которые установили их равное соотношение 1:1:1:1. При этом титр вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3 должен быть не менее 5,0 lg ТЦД₅₀/мл, вируса РС — не менее 4,5 lg ТЦД₅₀/мл.

Результаты подбора адъювантов при конструировании поливалентной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции представлены в таблице 1.

Итоги исследования свидетельствуют о том, что для изготовления вакцины целесообразно использовать адъювант MONTANIDE ISA 15 в концентрации 15%.

При конструировании поливалентной инактивированной культуральной вакцины против ИРТ, ВД, ПГ-3 и РСИ крупного рогатого скота были отработаны оптимальные дозы компонентов вирусов на коровах (таблица 2).

Представленные данные демонстрируют максимальное возрастание титров антител после введения монокомпонентов вакцины в дозе 5 см³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота: монография. /П.А. Красочко [и др.]; под общ. ред. П.А.Красочко. - Смоленск: «Универсум», 2016. - 508 с.
2. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко [и др.]; ред. Н. А. Ковалев; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 492 с.
3. Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней // П.А. Красочко [и др.] // Практическое пособие / Минск, 2018. - 368 с.
4. Красочко, П.А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов / П.А.Красочко // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. 2006. № 2. С. 35-40.
5. Красочко, П.А. Иммуностимуляторы и современные способы коррекции иммунного ответа / П.А.Красочко, В.А.Машеро // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. 2004. № 1. С. 32-36.
6. Машеро, В.А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В.А. Машеро, П.А. Красочко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2007. Т. 43. № 2. С. 83-86.
7. Специфическая профилактика вирусно-бактериальных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота /П.А. Красочко [и др.]//Ветеринарная наука - производству. 2005. № 38. С. 302-305
8. Эпизоотология и инфекционные болезни: учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» /В.В.Максимович [и др.], – 2 изд. переработанное и дополненное. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. - 824 с.

Таблица 3. Динамика биосинтеза противовирусных антител коров после иммунизации коров

Table 3. Dynamics of biosynthesis of antiviral antibodies in cows after immunization

Вирус	Дни исследования			
	до иммунизации	14 дней	21 день	60 дней
коровы				
ИРТ	71,19±12,74	8,54±1,04	14,14±3,60	56,44±23,89
ВД	0,78±0,21	1,01±0,10	0,86±0,23	1,05±0,24
ПГ-3	57,72±4,38	86,37±1,92	94,20±4,83	58,90±8,08
РСИ	1,00±0,18	1,12±0,02	1,20±0,06	1,15±0,03

После введения коровам экспериментального образца вакцины против респираторных вирусных инфекций не выявлено общих и местных изменений в клиническом состоянии животных, аллергических реакций не установлено. Аппетит был сохранен, продуктивность коров не снижалась. На месте введения компонентов болезненность и воспалительная реакция не определялась.

Представленные в таблице результаты показывают, что у иммунизированных животных отмечается выраженный иммунный ответ на введение вакцины ко всем вирусам, входящих в состав биопрепарата.

Выводы

Проведенные исследования по разработке поливалентной инактивированной культуральной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота показали, что введение препарата не вызывает общих и местных изменений в клиническом состоянии животных, аллергических реакций, не снижает продуктивности коров, способствует выработке противовирусных антител в достаточно высоких титрах, создавая напряженный поствакцинальный иммунитет у иммунизированных животных.

REFERENCES

1. Veterinary and technological events for cattle maintenance: monograph. /P.A. Krasochko [et al.]; under the general. Ed. P.A. Krasochko. - Smolensk: "University," 2016. - 508 p.
2. Biological preparations for the prevention of animal viral diseases: development and production in Belarus/P. A. Krasochko [et al.]; ed. N. A. Kovalev; National Academy of Sciences of Belarus, S. N. Vyshellessky Institute of Experimental Veterinary Medicine. - Minsk: Belarusian science, 2016. – 492 pages.
3. Means of specific prevention of infectious diseases of cattle and pigs//P. A. Krasochko [et al.]//Practical manual/Minsk, 2018. - 368 p.
4. Krasochko, P.A. Modern approaches to classification of immunomodulators/P.A. Krasochko/Epizootology, immunobiology, pharmacology and sanitation. 2006. № 2. 35-40 pages.
5. Krasochko, P.A. Immunostimulants and modern methods for correcting the immune response/P.A. Krasochko, V.A. Mashero// Epizootology, immunobiology, pharmacology and sanitation. 2004. № 1. 32-36 pages.
6. Mashero, V.A. Etiological structure of pathogens of respiratory and gastrointestinal infections of calves in the Republic of Belarus/V.A. Mashero, P.A. Krasochko//Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of Honor of the State Academy of Veterinary Medicine. 2007. Т. 43. № 2. 83-86 pages.
7. Specific prevention of viral-bacterial pneumoenteritis of young cattle/P. A. Krasochko [et al.]//Veterinary science - production. 2005. № 38. 302-305 pages.
8. Epizootology and infectious diseases: a textbook for students and magicians of higher education institutions specializing in veterinary medicine/V.V. Maksimovich [and others], - 2 ed. redesigned and supplemented. - Minsk: IVC of the Ministry of Finance, 2017. - 824 pages.

РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ ПЕРВЫМИ В МИРЕ РАЗРАБОТАЛИ ВАКЦИНУ ПРОТИВ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Седова Ю.Г.

В рамках круглого стола ведущие эксперты обсудили угрозы и риски заноса инфекции COVID-19 в популяцию животных и необходимые меры профилактики распространения вируса. Ключевой темой дискуссии, состоявшейся на площадке МИА «Россия сегодня» и организованной изданием «Ветеринария и жизнь», стала важнейшая профилактическая мера — вакцинация. Внимание аудитории было акцентировано на первой в мире вакцине против SARS-CoV-2 для животных — зарегистрированной в России разработке ученых подведомственного Россельхознадзору Федерального центра охраны здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ»).

По данным экспертов, впервые новая коронавирусная инфекция была выявлена у собаки в Гонконге в марте прошлого года, затем у хорьков, норок, зоопарковых животных (тигров, львов, горилл), домашних собак и кошек. В настоящее время случаи COVID-19 у разных видов животных зарегистрированы в 27 странах мира, сообщил советник руководителя Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору Никита Лебедев. В их числе — Канада, Мексика, США, Бразилия, Чили, Аргентина, Эстония, Франция, Дания, Германия, Нидерланды, Швеция, Великобритания, Польша, Италия, Испания, Латвия, Литва, Швейцария, Словения, Греция и Россия. «Данный вирус все более адаптируется к новым видам, заболевание распространяется», — сказал Никита Лебедев. Он отметил, что в РФ заболевание не получило распространения в широкой популяции животных — были зафиксированы только единичные случаи инфицирования кошек.

В нашей стране официально установлены два факта заражения животных коронавирусом: у кошек в Москве и Тюмени, подтвердила модератор дискуссии, советник руководителя Россельхознадзора, главный редактор издания «Ветеринария и жизнь» Юлия Мелано. По мнению эксперта, это свидетельствует о том, что в России предпосылок для массовой вакцинации животных пока нет.



«Сегодня основным источником инфекции являются люди. Животные, на наш взгляд, это жертвы пандемии. Поэтому при стремительном развитии ситуации (когда мы наладили лабораторную диагностику) остро встал вопрос защиты животных. В первую очередь, как было уже понятно на тот момент, защиты собак и кошек — так называемых животных-компаньонов. И, конечно, пушных зверей. Именно для этих целевых видов мы начали проводить разработку вакцины и столкнулись с необходимостью исследования сывороток крови, по оценке поствакцинального иммунитета и по ретроспективной диагностике заболевания, то есть, наличию антител у потенциально переболевших животных. Такая тест-система к концу 2020 года была нами разработана. Она пригодна для исследования сывороток от собак, кошек, лис, норок, хорьков и ряда других животных, — рассказал заместитель директора ФГБУ «ВНИИЗЖ» по НИР и мониторингу Илья Чвала. — Также мы реализовали программу надзора в популяции сельскохозяйственных животных (это были крупный и мелкий рогатый скот, свиньи и птица) и не обнаружили случаев заболевания. Дополнительно были взяты в исследования пробы от диких мигрирующих птиц, однако результаты также показали отрицательный результат, что нас крайне обнадежило. Тем не менее, нам известно несколько случаев обнаружения патогена у диких животных — норок. Сегодня одна из наших принципиальных задач — не допустить укоренения этой инфекции в



популяции диких животных, так как в ней крайне сложно проводить профилактические мероприятия. Таково наше видение проблемы. Разумеется, в своей работе мы постарались учесть ветеринарный опыт, которым обладают наши коллеги в области изучения и борьбы с коронавирусами».

Ученый добавил, что первым известным науке коронавирусом стал вирус инфекционного бронхита кур, впервые описанный в Северной Америке в тридцатых годах прошлого века. «Биологическое разнообразие вируса в мире животных очень велико, — резюмировал он, — тем не менее, ветеринары научились делать эффективные живые и инактивированные вакцины для профилактики заболеваний».

В процессе разработки вакцины необходимо было решить ряд ключевых задач, в их числе — изучение фармакодинамики, токсичности препарата, его переносимости животными и продолжительности иммунитета, пояснили создатели препарата. «Исследования показали, что наша вакцина действительно безопасна для животных, ареактогенна, безвредна», — сообщила заведующая лабораторией профилактики болезней мелких домашних животных ФГБУ «ВНИИЗЖ» Татьяна Галкина. Она также отметила, что новая вакцина формирует иммунитет на срок не менее 6 месяцев.

«Карнивак-Ков» — вакцина против коронавирусной инфекции (COVID-19) плотоядных животных — поступила в январе текущего года во Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов, а уже в марте была зарегистрирована», — рассказала заместитель директора ФГБУ «ВГНКИ» Василина Грицюк. Эксперт отметила, что данный препарат предназначен для профилактической иммунизации против COVID-19 пушных зверей с трехмесячного возраста, двукратно с интервалом в 21 день (взрослое поголовье рекомендуется прививать 2 раза в год после отъема щенков и не менее чем за месяц до гона). А также — для вакцинации кошек и собак, с шестимесячного возраста, двукратно, с интервалом в 21 сутки и ревакцинацией через 6 месяцев, а взрослых — дважды в год, с интервалом в полгода.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) высоко оценивает разработку специфического средства борьбы с коронавирусом — российскую вакцину для плотоядных животных, отметил директор отделения ФАО для связи с РФ Олег Кобяков.

«Это ощутимый вклад в наши знания о коронавирусе и в арсенал борьбы с ним», — сказал он. Эксперт пояснил, что организация рассматривает сельскохозяй-



ственных животных в том числе как производственный фактор, а именно как источник продовольствия и дохода значительной части мирового населения. «Мы всегда принимаем во внимание ракурс продовольственной безопасности, говоря о рисках для продовольственной безопасности со стороны инфекционных заболеваний, особенно зоонозных», — отметил он.

Олег Кобяков подтвердил возможность инфицирования новым вирусом КРС. Однако, по его данным, инфицированные искусственно животные не проявили каких-либо признаков заболевания, также не было выявлено доказательств того, что они способны передавать этот вирус друг другу.

Участниками круглого стола было отмечено, что для наиболее благоприятного развития ситуации с коронавирусом в популяции животных необходимы тщательное соблюдение профилактических мер, а также — взаимовыгодный обмен данными научных исследований и разработок на международном уровне.

Руководитель Регионального представительства МЭБ в Москве Будимир Плавшич особо отметил необходимость поддержания здоровья диких животных, находящихся в зоне особого риска. Несмотря на низкий уровень распространения среди животных COVID-19, он рекомендовал держать ситуацию под контролем, в частности проводить регулярный мониторинг фермерских хозяйств для сбора объективной информации о положении дел в регионах, чтобы при необходимости иметь возможность оперативного реагирования на различные ЧС.

На актуальности соблюдения рекомендаций МЭБ, внедрении самых жестких стандартов во всех пушных хозяйствах в период пандемии заострил внимание генеральный директор Международной меховой федерации Марк Оутен. По его мнению, на сегодняшний день это единственный способ защиты норок, поголовье которых в зверохозяйствах к лету 2021 года достигнет 20 млн голов по подсчетам аналитиков федерации. Однако гораздо более действенным инструментом, чтобы спасти популяцию этих пушных животных может стать вакцинация, отметил Марк Оутен. Он напомнил, что в Дании пришлось усыпить около 17 млн норок в связи с опасениями заражения от них людей. «Скорейшая вакцинация этой популяции, на которую мы надеемся, необходима для того, чтобы гарантировать здоровье пушных животных и снизить риск вспышки заболеваний среди них, а также — обеспечить процветание зверохозяйств», — заключил эксперт.



УДК 619:616.33(29)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-19-22>

Оригинальное исследование/Original research

Ленченко Е.М.¹,
Ломова Ю.В.²,
Горячева М.М.¹,
Блюменкранц Д.А.¹,
Храмылин М.В.¹

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», кафедра «Ветеринарная медицина», 125080, г. Москва, Волоколамское ш., 11
E-mail: blumenkrants@inbox.ru

² ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», кафедра «Эпизоотология, микробиология и паразитология», 390044, Рязанская область, г. Рязань, ул. Костычева, 1

Ключевые слова: эпизоотический процесс, инфекционная патология, индекс эпизоотичности, восприимчивость, заболеваемость, идентификация

Для цитирования: Ленченко Е.М., Ломова Ю.В., Горячева М.М., Блюменкранц Д.А., Храмылин М.В. Эпизоотологический мониторинг инфекционной патологии овец и коз. *Аграрная наука*. 2021; 349 (5): 19–22.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-19-22>**Конфликт интересов отсутствует**

Ekaterina M. Lenchenko¹,
Yulia V. Lomova²,
Marina M. Goryacheva¹,
Dmitriy A. Blumenkrants¹,
Maxim V. Khramilin¹

¹ Department of Veterinary Medicine, Moscow State University of Food Production, 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080

² Department of Epizootology, Microbiology and Parasitology, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, st. Kostychev, 1, Ryazan, 390044

Key words: epizootic process, infectious pathology, epizootic index, susceptibility, morbidity, identification

For citation: Lenchenko E.M., Lomova Yu.V., Goryacheva M.M., Blumenkrants D.A., Khramilin M.V. Epizootological monitoring of infectious diseases in sheep and goats. *Agrarian Science*. 2021; 349 (5): 19–22. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-19-22>**There is no conflict of interests**

Эпизоотологический мониторинг инфекционной патологии овец и коз

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Установлено достоверное возрастание доли факторных инфекционных болезней, индекс эпизоотичности при которых достигает 1,0, коэффициент очаговости — 18,97, летальность — 100,0%, недостаточная эффективность диагностических и противоэпизоотических мероприятий обуславливают наличие сопряженных очагов и угрозы формирования энзоотичной зоны. Широкому распространению указанных патологий способствуют снижение естественной резистентности организма животных при содержании на ограниченных площадях, нетрадиционном кормлении и использовании химиотерапевтических и дезинфицирующих средств. Целью работы являлось проведение эпизоотологического мониторинга инфекционной патологии овец на основе оптимизации схемы бактериологической и микологической диагностики.

Методы. Объектом исследования явились овцы породы «Романовская», козы породы «Зaanенская», ягнята породы «Агинская». При ретроспективном анализе эпизоотической ситуации по инфекционным болезням учитывали статистические данные, оценивая экстенсивные и интенсивные показатели эпизоотического процесса. Для прижизненной диагностики инфекционных болезней исследовали смывы со слизистых оболочек ротовой и носовой полости ($n = 10$), feces ($n = 35$) больных ягнят. Кроме того, исследовали смывы объектов репродукторных помещений ($n = 5$). Результаты экспериментальных данных обрабатывали методом статистического анализа с использованием критерия достоверности Стьюдента, результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты. Анализируя данные ветеринарной отчетности, систематизацию и статистическую обработки эпизоотологических показателей, установили, что из общего числа овец и коз (144 274) число больных животных бактериальными болезнями составило 35, из которых пастереллез — 5,72%, эшерихиоз — 60,0%, стафилококкоз — 2,86%, стрептококкоз — 22,86%. В структуре инфекционной патологии овец и коз за период 2014–2018 годы прослеживается динамика изменения нозологического профиля с преобладанием доли эшерихиоза — 22,86% и 20,0% в 2014 и 2015 гг. соответственно. Этиологическая структура инфекционной патологии ягнят представлена бактериями *E. coli*; *K. pneumoniae* — 4 (10,5%); *P. vulgaris* — 3 (7,9%); *E. cloacae* — 2 (5,3%); *P. aeruginosa* — 1 (2,7%); *S. aureus* — 1 (2,7%); *S. epidermidis* — 1 (2,7%); *C. albicans* — 2 (5,3%); *C. parapsilosis* — 1 (2,7%).

Epizootological monitoring of infectious diseases in sheep and goats

ABSTRACT

Relevance. A significant increase in the proportion of factorial infectious diseases was established, the epizootic index in which reaches 1,0, the focal coefficient — 18,97, mortality — 100,0%, the insufficient effectiveness of diagnostic and antiepidemiologic measures determine the presence of conjugate foci and the threat of the formation of an enzootic zone. The widespread occurrence of these pathologies is facilitated by a decrease in the natural resistance of the body of animals when kept in limited areas, unconventional feeding and the use of chemotherapeutic and disinfectants. The aim of the work was to conduct epizootological monitoring of the infectious pathology of sheep, based on the optimization of the scheme of bacteriological and mycological diagnostics.

Methods. The object of the study was sheep of the “Romanovskaya” breed, goats of the “Zaanenskaya” breed, and lambs of the “Aginskaya” breed. In a retrospective analysis of the epizootic situation for infectious diseases, statistical data were taken into account, assessing the extensive and intensive indicators of the epizootic process. For the intravital diagnosis of infectious diseases, washes from the mucous membranes of the oral and nasal cavity ($n = 10$), feces ($n = 35$) of sick lambs were studied. In addition, we studied the washings of objects in the reproductive rooms ($n = 5$). The results of the experimental data were processed by the method of statistical analysis using the Student's *t*-test, the results were considered reliable at $p \leq 0,05$.

Results. Analyzing the data of veterinary reporting, systematization and statistical processing of epizootic indicators, it was found that out of the total number of sheep and goats (144,274), the number of sick animals with bacterial diseases was 35, of which pasteurellosis — 5,72%, escherichiosis — 60,0%, staphylococcosis — 2,86%, streptococcosis — 22,86%. In the structure of infectious pathology of sheep and goats for the period 2014–2018 there is a dynamics of changes in the nosological profile with a predominance of the share of escherichiosis — 22,86% and 20,0% in years 2014 and 2015, respectively. The etiological structure of the infectious pathology of lambs is represented by bacteria: *E. coli*; *K. pneumoniae* — 4 (10,5%); *P. vulgaris* — 3 (7,9%); *E. cloacae* — 2 (5,3%); *P. aeruginosa* — 1 (2,7%); *S. aureus* — 1 (2,7%); *S. epidermidis* — 1 (2,7%); *C. albicans* — 2 (5,3%); *C. parapsilosis* — 1 (2,7%).

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

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Нозологический профиль инфекционных болезней овец и коз представлен энтеротоксемией, бродягом, небактериальным, листериозом [1]. Массовая доля сальмонеллеза составляет 1,9–3,1%, эшерихиоза — 70,0–82,0%; показатели летальности овец достигают 18,7–73,5% [2, 3]. Между показателем уровня заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями и объемом исследований продуктов животного происхождения установлена обратная корреляционная связь ($r = -0,87$) [4]. Это обуславливает статистически достоверное увеличение пищевых токсикоинфекций во всем мире; так, через сырье и продукты животного происхождения могут передаваться до 55,0% возбудителей зооантропонозов. Среди популяций животных циркулирует 27 инфекционных нозологических единиц, этиологическим фактором являются патогенные бактерии — 60–70,0%, микроскопические грибы — 4,0–6,0% [5, 6].

Наблюдается тенденция возрастания доли факторных инфекционных болезней, индекс эпизоотичности при которых достигает 1,0, коэффициент очаговости — 18,97, летальность — 100,0%, недостаточная эффективность диагностических и противоэпизоотических мероприятий обуславливают наличие сопряженных очагов и угрозы формирования энзоотичной зоны [5]. Алиментарный способ передачи возбудителей характерен для 56,3% патологий, источником возбудителей инфекции являются домашние животные, 64,6%; домашние и дикие животные, 33,3%; факторами передачи, объекты окружающей среды, 2,1% [1]. Широкому распространению указанных патологий способствуют снижение естественной резистентности организма животных при содержании на ограниченных площадях, нетрадиционном кормлении и использовании химиотерапевтических и дезинфицирующих средств [5, 6, 7, 8, 9].

Для совершенствования средств специфической профилактики и иммунотерапии, разработки технологии получения протективных антигенов широкого спектра действия, универсальных для животных разных видов и регионов, целесообразным является исследование этиологической структуры инфекционных патологий животных на основе систематического мониторинга инфекционной патологии животных.

Цель работы — эпизоотологический мониторинг инфекционной патологии овец на основе оптимизации схемы бактериологической и микологической диагностики

Материалы и методы

Объектом исследования явились овцы породы «Романовская», козы породы «Зааненская» в возрасте от 1 суток до 3 лет, ягнята породы «Агинская» в возрасте от 1 до 30 суток. При ретроспективном анализе эпизоотической ситуации по инфекционным болезням учитывали статистические данные, оценивая экстенсивные и интенсивные показатели эпизоотического процесса [7, 8]. Для прижизненной диагностики инфекционных болезней исследовали смывы со слизистых оболочек ротовой и носовой полости ($n = 10$), *feces* ($n = 35$) больных ягнят. Кроме того, исследовали смывы объектов репродукторных помещений ($n = 5$).

Индикацию и идентификацию микроорганизмов проводили общепринятыми методами в соответствии с *Bergeys Manual of Systematic Bacteriology* (1984–1989) и «Определителем патогенных и условно-патогенных грибов».

Результаты экспериментальных данных обрабатывали методом статистического анализа с использованием критерия достоверности Стьюдента, результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований

На основе сравнительно-географического мониторинга эпизоотического процесса инфекционной патологии установлено, что из 25 районов Рязанской области положительные случаи бактериальных болезней овец и коз регистрировались в 15 районах. При территориальном ранжировании выявлено, что Рязском районе напряженность эпизоотической ситуации по индексу эпизоотичности составляет 0,8; Милославском, Рыбновском, Рязанском, Сасовском — 0,4; Ермишинском, Кораблинском, Михайловском, Путятинском, Сапожковском, Скопинском, Старожилковском, Ухоловском, Чучковском, Шиловском — 0,2. Анализируя данные ветеринарной отчетности, систематизации и статистической обработки эпизоотологических показателей, установили, что из общего числа овец и коз (144 274), число больных животных бактериальными болезнями составило 35, из которых пастереллез — 5,72%, эшерихиоз — 60,0%, стафилококкоз — 2,86%, стрептококкоз — 22,86%. В структуре инфекционной патологии овец и коз за период 2014–2018 гг. прослеживается динамика изменения нозологического профиля с преобладанием доли эшерихиоза — 22,86% и 20,0% в 2014 и 2015 гг. соответственно.

Удельный вес инфекционных болезней бактериальной этиологии по числу неблагополучных пунктов составил 5,88–66,67%, по числу заболевших животных — 2,94–80,00%.

Оценивая интенсивность эпизоотического процесса, учитывали данные, отражающие динамику распространения: заболеваемость — 0,002–0,057%; смертность — 0,002–0,052%; летальность — 66,7–100,0%; превалентность — 0,04–1,23%; инцидентность — 0,05–0,10%.

Индекс эпизоотичности пастереллеза составил 0,3; стрептококкоза — 0,7; стафилококкоза — 1,0, что характеризует степень напряженности эпизоотической ситуации.

Популяция риска восприимчивости к сальмонеллезу — от 30 суток до 2–3 месяцев (88,88%); эшерихиозу — от периода новорожденности до 10 суток (90,91%).

При инфекционной патологии ягнят из 38 выделенных чистых культур микроорганизмов было идентифицировано 27 (71,1%) изолятов, сформировавших типичные для соответствующего вида колонии на поверхности дифференциально-диагностических сред: *Chromocult® Coliform Agar*, *Cetrimide Agar*, *Yolk Salt Agar*, *HiCrome Candid aAgar*, *Oxytetracycline Glucose Yeast Extract Agar*, (*HiMedia*, Индия).

Применение хромогенных сред и тест-систем *ENTERO-Rapid*, *NEFERMtest 24 (Erba-Lachema, Чехия)*, *API Staph (bioMérieux, Франция)*, *HiCandida Identification Kit (HiMedia, Индия)* позволило существенно сократить схему бактериологических и микологических исследований. Из числа идентифицированных изолятов: *E. coli* 13 (48,1%); *K. pneumoniae* — 4 (10,5%); *P. vulgaris* — 3 (7,9%); *E. cloacae* — 2 (5,3%); *P. aeruginosa* — 1 (2,7%); *S. aureus* — 1 (2,7%); *S. epidermidis* — 1 (2,7%); *C. albicans* — 2 (5,3%); *C. parapsilosis* — 1 (2,7%).

В соответствии с рекомендациями «Наставления по применению агглютинирующих О-копи сывороток» (М., 1998) с применением диагностических сывороток (ФГУП «Армавирская биофабрика»; РУП «Институт экс-

периментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесско-го») при серологической идентификации из 13 (65,0%) идентифицированных изолятов *E. coli* 3 (15,0%) положительно реагировали с поливалентной сывороткой «группы № 1» (серогруппы O2, O78, O33); 4 (20,0%) – с сывороткой «группы № 2» (серогруппы O9, O15, O26, O111), 2 (10,0%) — с сывороткой «группы № 3». Четыре культуры микроорганизмов продуцировали адгезивные антигены: O33:F41 — 1 (5,0%), O111:A20 — 1 (5,0%), O2:A20 — 1 (5,0%), O9:A20 — 1 (5,0%).

Обсуждение

Результаты многолетних исследований эпизоотического процесса при патологиях различного генеза свидетельствуют о возрастании доли факторных инфекционных болезней, этиологическая структура которых представлена убиквитарными микроорганизмами, формирующими моновидовые и поливидовые биопленки в полостных органах дыхательной, пищеварительной, выделительной и репродуктивной системы животных, а также объектах внешней среды объектов животноводства, пищевых и биотехнологических производств [5, 6, 10]. Из общего числа изолятов, выделенных при патологии молодняка сельскохозяйственных животных, грамотрицательные бактерии представляли собой подавляющее большинство, частота их встречаемости достигала 94,6%, патогенные энтеробактерии составляли 65,5% [11]. Микроорганизмы: *E. coli* (65,4%); *Proteus spp.* (18,1%); *Klebsiella spp.* (12,2%); *Salmonella spp.* (4,3%), формирующие биопленки, являлись этиологическим фактором пневмонии, пневмоэнтерита, гастрита, энтерита, гепатита погибших ягнят [12]. В микробиоценозах кишечника ягнят установлено доминирование токсигенных энтеробактерий, формирующих биопленки, в том числе: *E. coli* (66,7%): O78 (14,2%), O20 (42,9%), O101 (42,9%), *Pantoea agglomerans* (11,1%); *Enterobacter cloacae* (11,1%); *Raoultella planticola* (11,1%) [5]. Изоляты *Candida spp.* вызывали некротические поражения дыхательной, пищеварительной и урогенитальной системы животных, летальность ягнят достигала 30,0% [12, 13]. В осажденной пыли животноводческих помещений контаминация бактериями и грибами составляла $3,2 \cdot 10^9$ КОЕ/м³ и $1,2 \cdot 10^6$ КОЕ/м³ соответственно [14].

При инфекционном процессе ягнят 14-суточного возраста, вызванного *K. pneumoniae* (105 КОЕ/мл), выявляли слизисто-гнояный, прерывистый кашель, умеренную лихорадку, увеличение частоты пульса и дыхания (42,4±1,39 и 35,2±1,77), обнаруживали увеличение гранулоцитов на 8,88±0,86%, фагоцитарной активности нейтрофилов — 52,0±3,74% [15]. Установлена эффективность препаратов на основе интерферонов при инфекционных болезнях молодняка сельскохозяйственных животных за счет повышения содержания крупных (3,0%), средних (3,5%) и мелких (4,0%) циркулирующих иммунных комплексов после применения тилозина на 21,0% [16].

Перспективными признаны вакцины, содержащие различные антигенные компоненты: вакцина против эшерихиоза животных — Коли-Вак К88, К99, 987Р, F41, ТЛ- и ТС-анатоксины; вакцина против эшерихиоза животных — Вероколивак К88, К99, 987Р, F41, ТЛ-, ТС-, VT1 и VT2 анатоксины [17]. Установлена эффективность вак-

цины против сальмонеллеза животных на основе белков наружной мембраны *Salmonella enterica* и белков флагеллина; инактивированная трехвалентная вакцина против сальмонеллеза животных, содержащая серовары *S. Enteritidis* (O: 9, серогруппа D) и *S. Typhimurium* (O: 4, серогруппа B), серовар *S. Infantis* (O: 7, серогруппа C1) и гидроксид алюминия [18]. Вакцина Клостб-вак-8 способствует образованию высокого титра колостральных антител (к α -токсину *C. perfringens* — не менее 2,10 МЕ/мл, β -токсину — 7,80 МЕ/мл, ϵ -токсину — 3,20 МЕ/мл, к токсину *C. tetani* — 1,50 МЕ/мл) у молодняка неонатального возраста при выпойке молозива от иммунизированных в период беременности коров и овцематок [19].

Разработаны сыворотка антитоксическая поливалентная против сальмонеллеза, изготовленная на основе иммуноглобулинов и антитоксинов, полученных из крови животных, гипериммунизированных штаммами сальмонелл; сыворотка антиадгезивная антитоксическая против эшерихиоза сельскохозяйственных животных, изготовленная из крови волов-продуцентов, гипериммунизированных инактивированным антигеном *E. coli* [20].

При микробиологическом контроле критических точек технологии животноводства и пищевых производств перспективным является исключение рутинных стадий идентификации и подсчета с помощью микробиологических анализаторов «БакТрак 4300» (SY-LAB Gerate GmbH, Австрия), «Trek Diagnostic System Sensititre» (Thermo Fisher Scientific, США), значительно увеличивающих число проводимых анализов, позволяющих экономить время исследований и материальные ресурсы [6]. Для производства высококачественной и безопасной продукции животноводства задачей ветеринарной службы является совершенствование ветеринарной составляющей, что требует формирования кластера в обеспечении пищевой и биологической безопасности в РФ [21].

Выводы

1. Анализируя данные ветеринарной отчетности, систематизации и статистической обработки эпизоотологических показателей, установили, что из общего числа овец и коз (144 274) число больных животных бактериальными болезнями составило 35, из которых пастереллез — 5,72%, эшерихиоз — 60,0%, стафилококкоз — 2,86%, стрептококкоз — 22,86%.

2. В структуре инфекционной патологии овец и коз за период 2014–2018 гг. прослеживается динамика изменения нозологического профиля с преобладанием доли эшерихиоза — 22,86% и 20,0% в 2014 и 2015 гг. соответственно.

3. Этиологическая структура инфекционной патологии ягнят представлена бактериями *E. coli*: O9 — 1 (2,7%), O2 — 1 (2,7%), O78 — 1 (2,7%), O26 — 1 (2,7%), O15 — 1 (2,7%), O33 — 1 (2,7%), O33:F41 — 1 (2,7%), O111:A20 — 1 (2,7%), O2:A20 — 1 (2,7%), O9:A20 — 1 (2,7%); *K. pneumoniae* — 4 (10,5%); *P. vulgaris* — 3 (7,9%); *E. cloacae* — 2 (5,3%); *P. aeruginosa* — 1 (2,7%); *S. aureus* — 1 (2,7%); *S. epidermidis* — 1 (2,7%); *C. albicans* — 2 (5,3%); *C. parapsilosis* — 1 (2,7%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Густокашин КА. Эпизоотологический мониторинг и прогнозирование, как основа оптимизации специфической профилактики. Дис... канд. вет. наук: 06.02.02. Барнаул: 2001. 196

с. [Gustokashin KA. Epizootological monitoring and forecasting as a basis for optimizing specific prevention [Text]: dis ... cand. vet. sciences: 06.02.02. Barnaul: 2001. 196 p. (In Russ.)]

2. Kjelstrup CK., Barber AE, Norton JP, Mulvey MA, L'Abée-Lund TM. Escherichia coli O78 isolated from septicemic lambs

shows high pathogenicity in a zebrafish model. *Veterinary Research*. 2020;3(48): 8. DOI: 10.1186/s13567-016-0407-0

3. Sushma V, Nehra V, Jakhar K. Aetio-Pathological studies of digestive and respiratory affections in lambs. *The Pharma Innovation Journal*. 2020;5(7): 100–105.

4. Дружаева НА. Эпизоотологический мониторинг и микробиологическая безопасность продовольственной базы Северной зоны Нижнего Поволжья. *Дис... канд. вет. наук: 06.02.02*. Саратов: 2014. 177 с. [Druzhaeva NA. Epizootological monitoring and microbiological safety of the food base in the Northern zone of the Lower Volga region. Dis ... Cand. vet. Sciences: 06.02.02. Saratov: 2014. 177 p. (In Russ.)]

5. Ленченко Е.М., Моторыгин А.В., Плотникова Е.М. Антигенная структура и патогенные свойства штаммов *E.coli*, выделенных при желудочно-кишечных болезнях животных. *Ветеринария*. 2013;2: 21–25. [Lenchenko E.M., Motorygin A.V., Plotnikova E.M. Antigenic structure and pathogenic properties of *E. coli* strains isolated in gastrointestinal diseases of animals. *Veterinary*. 2013; 2: 21–25 (In Russ.)].

6. Ленченко Е.М., Сачивкина Н.П. Исследование биопленок и фенотипических признаков грибов рода *Candida*. *Ветеринария сегодня*. 2020;2(33): 132–138. [Lenchenko E.M., Sachivkina N.P. Study of biofilms and phenotypic characteristics of fungi of the genus *Candida*. *Veterinary today*. 2020;2(33): 132–138 (In Russ.)]. DOI: 10.29326/2304-196X-2020-2-33-132-138

7. Макаров ВВ, Святковский АВ, Кузьмин ВА, Сухарев ОИ. Эпизоотологический метод исследования: учебное пособие. СПб.: Лань. 2019. 244 с. [Makarov VV, Svyatkovsky AV, Kuzmin VA, Sukharev OI. Epizootological research method: textbook. SPb.: Lan. 2019. 244 p. (In Russ.)]

8. Сидорчук АА, Кузьмин ВА, Алексеева СВ. Общая эпизоотология: учебник для вузов. 2-е издание. СПб.: Лань. 2021. 248 с. [Sidorchuk AA, Kuzmin VA, Alekseeva SV. General epizootology: textbook for universities – 2nd edition. SPb.: Lan. 2021. 248 p. (In Russ.)]

9. Шабунин С.В., Шахов А.Г., Черницкий А.Е. Респираторные болезни телят: современный взгляд на проблему. *Ветеринария*. 2015;5: 3–13 с. [Shabunin S.V., Shakhov A.G., Chernitskiy A.E. Respiratory diseases of calves: a modern view of the problem. *Veterinary*. 2015;5: 3–13 p. (In Russ.)].

10. Ломова ЮВ. Этиологическая структура болезней органов пищеварения, вызываемых патогенными энтеробактериями, и коррекция иммунного статуса телят. *Дис... канд. вет. наук: 06.02.02, 06.02.01*. М.: 2016. 160 с. [Lomova YuV. Etiological structure of diseases of the digestive system caused by pathogenic enterobacteria and correction of the immune status of calves. *Dis ... cand. vet. sciences: 06.02.02, 06.02.01*. Moscow: 2016. 160 p. (In Russ.)].

11. Abdulahi SR, Abubaker AA, Fadlalla E, Salih IA, Eassa AE, Elbasheir AE, Abdelrahim AO Studies on avian colibacillosis in bahri locality of khatroum state, Sudan. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2018;7(9): 43–55.

12. Nawras KM, Radi J, Hamdan K, Fouad Z Clinical and immunological effects of experimental infection with *Klebsiella pneumoniae* in lambs in Iraq. *Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences*. 2020;1(17). DOI: 10.29079/vol17iss1art471

13. Кондакова И.А. Микроскопические грибы и их метаболиты – угроза здоровью животных и человека. *Молочно-хозяйственный вестник*. 2020; 1(37): 46–59. [Kondakova I.A.

Microscopic fungi and their metabolites are a threat to animal and human health. *Molochnohozyajstvennyy vestnik*. 2020; 1 (37): 46–59 (In Russ.)].

14. Фисинин В.И., Трухачев В.И., Салеева И.П., Морозов В.Ю., Журавчук Е.В., Колесников Р.О., Иванов А.В. Микробиологические риски в промышленном птицеводстве и животноводстве. *Сельскохозяйственная биология*. 2018;1(53): 1120–1130 [Fisinin V.I., Trukhachev V.I., Saleeva I.P., Morozov V.Yu., Zhuravchuk E.V., Kolesnikov R.O., Ivanov A.V. Microbiological risks in industrial poultry and animal husbandry. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. 2018;1(53): 1120–1130 (In Russ.)]. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.6.1120rus

15. Sushma V, Nehra V, Jakhar K. Aetio-Pathological studies of digestive and respiratory affections in lambs. *The Pharma Innovation Journal*. 2020;5(7): 100–105.

16. Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Жейнес М.Ю., Чусова Г.Г., Владимировича Ю.Ю. Лечебная эффективность комплексных препаратов на основе интерферонов при желудочно-кишечных инфекциях поросят. *Ученые записки учреждения образования витебская ордена знака почета государственная академия ветеринарной медицины*. 2020;4(56): 77–82. [Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Zheines M.Yu., Chusova G.G., Vladimirova Yu.Yu. Therapeutic efficacy of complex preparations based on interferons for gastrointestinal infections of piglets. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya vitebskaya ordena znaka pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny*. 2020; 4 (56): 77–82 (In Russ.)].

17. Пирожков М.К., Сусский Е.В., Ярцев С.Н. Иммунобиологические лекарственные для лечения и профилактики эшерихиоза животных. *Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК*. 2016;4: 199–204. [Pirozhkov M.K., Sussky E.V., Yartsev S.N. Immunobiological medicinal products for the treatment and prevention of Escherichiosis in animals. *Nauchnye osnovy proizvodstva i obespecheniya kachestva biologicheskikh preparatov dlya APK*. 2016;4: 199–204 (In Russ.)].

18. Acevedo-Villanueva KY, Lester B, Renu S, Han Y, Shanmugasundaram R, Gourapura R, Selvaraj R. Efficacy of chitosan-based nanoparticle vaccine administered to broiler birds challenged with *Salmonella*. *PLoS One*. 2020;15(4): e0231998.

19. Капустин А.В. Этиологическая структура и специфическая профилактика клостридиозов крупного рогатого скота и овец. *Дис... д-ра. биол. наук: 06.02.02*. М.: 2019. 288 с. [Kapustin A.V. Etiological structure and specific prevention of clostridiosis in cattle and sheep. *Dis ... dr. biol. sciences: 06.02.02*. Moscow: 2019. 288 p. (In Russ.)].

20. Crouch CF, Nell T, Reijnders M, Donkers T, Pugh C, Patel A, Davis P, Hulten MCW, Vries SPW. Safety and efficacy of a novel inactivated trivalent *Salmonella enterica* vaccine in chickens. *Vaccine*. 2020;38(43): 6741–6750.

21. Уша БВ. Ветеринарная безопасность – основа кластера пищевой и биологической безопасности. Сб. научных трудов I научно-практической конференции с международным участием: «Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста». М.: 2018. с. 108–113. [Usha B.V. Veterinary safety is the backbone of the food and biological safety cluster. Sat. scientific papers of the I scientific-practical conference with international participation: «Advanced food technologies: state, trends, points of growth». М.: 2018. p. 108–113. (In Russ.)].

УДК 6619:616.995

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-23-26>

Краткий обзор/Brief review

**Ахмет М.А.,
Захаркина Н.И.,
Пудовкин Н.А.,
Щербакова Е.Н.**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», 140560, г. Астрахань, ул. Татищева, д. 20а

E-mail: veterinaria-2011@mail.ru

Ключевые слова: мониезиоз, Астраханская область, овцы породы советский меринос, распространение

Для цитирования: Ахмет М.А., Захаркина Н.И., Пудовкин Н.А., Щербакова Е.Н. Мониезиоз овец в Астраханской области. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 23–26.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-23-26>

Конфликт интересов отсутствует

**Mahmud A. Akhmed Mahmud,
Natalya I. Zakharkina,
Nikolay A. Pudovkin,
Elena N. Shcherbakova**

Astrakhan State University. 140560, Astrakhan, st. Tatishcheva 20a

E-mail: veterinaria-2011@mail.ru

Key words: monieziasis, Astrakhan region, Soviet merino sheep, distribution

For citation: Akhmet M.A., Zakharkina N.I., Pudovkin N.A., Shcherbakova E.N. Monieziasis of sheeps in the Astrakhan region. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 23–26. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-23-26>

There is no conflict of interests

Мониезиоз овец в Астраханской области

РЕЗЮМЕ

Мониезиоз является гельминтозом домашних и многих видов диких жвачных животных. Он вызывается цестодами рода *Moniezia* семейства *Anoplocephalidae*, паразитирующими в тонком отделе кишечника. Целью данного исследования является определение степени распространенности мониезиоза среди овец на территории Астраханской области и выявление соответствующих факторов риска. Астраханская область, расположенная на юге Европейской части России, является регионом традиционного развития овцеводства. Рельеф данной местности представляет собой в основном полупустынные равнины с резко континентальным климатом. Одна тысяча пятьсот овец породы советский меринос из различных районов Астраханской области были обследованы при помощи метода Фюллеборна для обнаружения яиц род *Monieziasis a Moniezia* в образцах фекалий. Гистологические срезы зрелых проглотид окрашивали для проведения гистологического исследования и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). В ходе исследования было установлено, что в 397 (26,46%) образцах фекалий овец породы советский меринос была обнаружена инфекция мониезиоза. Процент заражения мониезиозом в зависимости от возраста овец составлял 35,61% и 22,12% среди молодых и взрослых овец соответственно. Мониезиоз был более распространен среди самок овец (41,52%), чем среди самцов (13,85%). Самая высокая заболеваемость мониезиозом у овец советской мериносовой породы была обнаружена весной (37,02%), за ней следовали осень (30,28%), лето (29,86%), а самая низка — зимой (22,65%). При исследовании с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) было выявлено, что несколько яиц рода *Moniezia* накапливались внутри проглотид и проглотид, содержащих двусторонние генитальные поры и краспедот.

Monieziasis of sheeps in the Astrakhan region

ABSTRACT

Monieziasis is a helminthiasis of domestic and many species of wild ruminants. It is caused by cestodes of the genus *Moniezia* of the family *Anoplocephalidae*, which parasitize the small intestine. The purpose of this study is to determine the prevalence of monieziasis among sheep in the Astrakhan region and to identify the corresponding risk factors. The Astrakhan region, located in the south of the European part of Russia, is a region of traditional development of sheep breeding. The relief of this area is mainly semi-desert plains with a sharply continental climate. One thousand five hundred Soviet verino sheep from various districts of the Astrakhan region were examined using the Fulleborn method to detect eggs of the genus *Moniezia* in fecal samples. Histological sections of mature proglottids were stained for histological examination and scanning electron microscopy (SEM). In the course of the study it was found that 397 (26.46%) samples of fecal matter from Soviet merino sheep were found to be infected with monieziasis. The percentage of infection with monieziasis, depending on the age of the sheep, was 35.61% and 22.12% among young and adult sheep, respectively. Monieziasis was more common among female sheep (41.52%) than among males (13.85%). The highest incidence of monieziasis in sheep of the Soviet merino breed was found in spring (37.02%), followed by autumn (30.28%), summer (19.86%), and the lowest in winter (22.65%). Scanning electron microscopy (SEM) studies revealed that several eggs of the genus *Moniezia* accumulated within proglottids and proglottids containing bilateral genital pores and craspedot.

Поступила: 6 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 30 мая

Received: 6 May
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Овцеводство — одна из важнейших отраслей сельского хозяйства Российской Федерации. Советский меринос является тонкорунной породой овец с высоким выходом флиса и мяса высокого качества. Овцы этой породы выращиваются на всей территории России, особенно на юге России, в Астраханской области [7]. Огромный ущерб животноводству в России и в других странах наносят кишечные гельминтозы (особенно аноглоцефалидозы), широко распространенные на территории России. В некоторых регионах страны уровень заражения животных достигает 60–100% [1].

Знание зональных особенностей эпизоотологии инвазивных заболеваний и жизненного цикла их возбудителей является важнейшим условием эффективных лечебно-профилактических противопаразитарных мероприятий [4].

Целью нашего исследования является изучение распространения и скорости течения мониезиоза на основе результатов изучения образцов фекалий овец породы советский меринос в Астраханской области, а также изучение соответствующих факторов риска и внутренней морфологии яиц, содержащихся внутри проглоттид рода *Moniezia*.

Материалы и методы

Для скрининга мониезиоза было собрано 1500 свежих образцов фекалий овец породы советский меринос из различных районов Астраханской области от животных, разных по возрасту и полу. Сбор образцов фекалий овец проходил с июня 2019 года по июнь 2020 года. Образцы фекалий были собраны ректально и хранились в герметичных пластиковых пакетах при низких температурах перед транспортировкой на факультет ветеринарной медицины Астраханского государственного университета.

Таблица 1. Влияние пола, возраста и сезона на распространенность мониезиоза овец породы советский меринос в Астраханской области

Table 1. Influence of gender, age, and season on the prevalence of moniesiosis in soviet merino sheep in the Astrakhan region

Фактор	Всего проверено, гол.	Зараженность, гол.	%
Распространенность	1500	397	26,46
Возраст:			
ягнята (< 2 лет)	483	172	35,61
взрослые (> 2 лет)	1017	225	22,12
Пол:			
самец	816	113	13,85
самка	684	284	41,52
Сезон года:			
зима	256	58	22,65
лето	584	116	19,86
весна	343	127	37,02

Рис. 1. Образец фекалий, содержащий яйцо рода *Moniezia*
Fig. 1. A sample of feces containing an egg of the genus *Moniezia*



Рис. 2. Гистологическое поперечное сечение (окраска гематоксилин и эозин) проглоттида рода *Moniezia*, показывающее несколько отделений внутри него, содержащих яйца

Fig. 2. Histological cross section (stained with hematoxylin and eosin) of a proglottid of the genus *Moniezia*, showing several compartments within it containing eggs

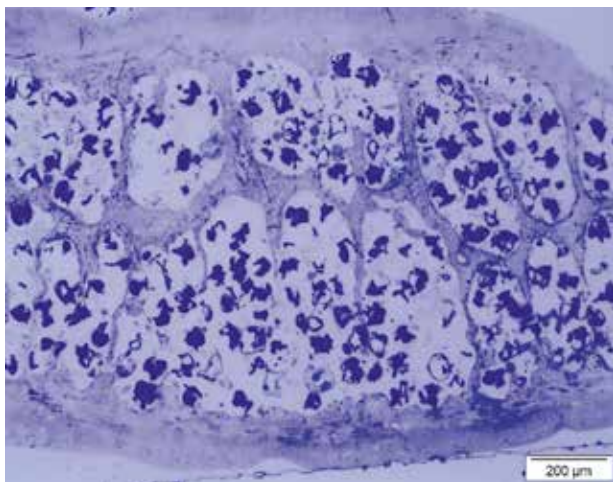


Рис. 3. Яйца *Moniezia* spp.: а — яичная скорлупа; б — подболоочная мембрана; с — онхоферическая мембрана; d — онхоферы; е — крючки; f — аппарат грушевидной формы

Fig. 3. Eggs of *Moniezia* spp.: a — eggshell; b — the intrathecal membrane; c — onchospheric membrane; d — onchophores; e — hooks; f — pear-shaped apparatus

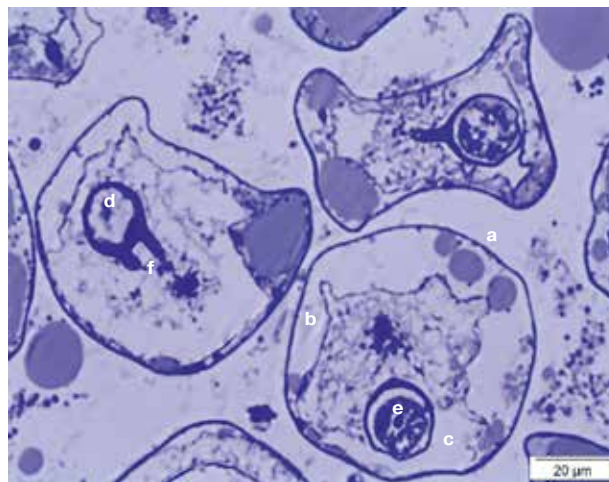


Рис. 4. СЭМ зрелой проглоттиды, показывающее скопление нескольких яиц внутри

Fig. 4. SEM of mature proglottids, showing accumulation of several eggs inside

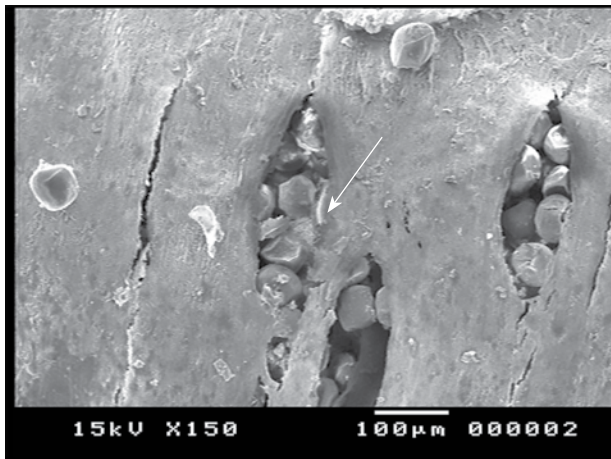
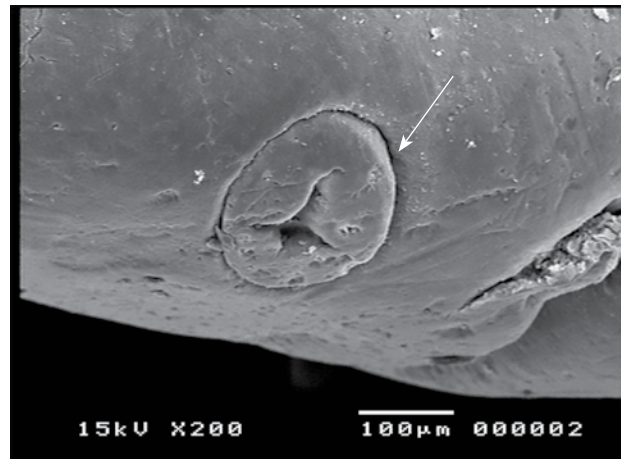


Рис. 5. СЭМ зрелых проглоттид, показывающее двусторонние генитальные поры и краспедот

Fig. 5. SEM of mature proglottids, showing bilateral genital pores and craspedot



Проглоттиды были фиксированы в 10% -ном нейтральном фосфатно-буферном формалине и обработаны для дальнейшего гистологического исследования, а затем окрашены гематоксилином и эозином. После покрытия образцов золотом/палладием в соответствии с технологиями Кворума SC7640, они были сфотографированы и исследованы с помощью JEOLJSM 5400 LV сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) 15–25 КВ.

Результаты исследований

Согласно полученным результатам (таблица 1), в 397 (26,46%) образцах фекалий овец породы советский меринос была обнаружена инфекция мониезиоза. Процент заражения мониезиозом в зависимости от возраста овец составлял 35,61% и 22,12% среди молодых и взрослых овец соответственно.

Мониезиоз был более распространен среди самок овец (41,52%), чем среди самцов (13,85%). Самая высокая заболеваемость мониезиозом у овец советской мериносской породы была обнаружена весной (37,02%), за ней следовали осень (30,28%), лето (29,86%), а самая низкая — зимой (22,65%).

Яйца рода *Moniezia* весьма своеобразны, с онкосферой, имеющей особый «грушевидный аппарат» (рис. 1).

При проведении гистологического исследования внутри зрелых проглоттид рода *Moniezia* было обнаружено несколько отделений, содержащих яйца (рис. 2). Яйца рода *Moniezia* покрыты толстым слоем каплей подболочки. Онкосферическая мембрана имеет грушевидный аппарат и крошечные крючки внутри (рис. 3).

При исследовании с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) было выявлено, что несколько яиц рода *Moniezia* накапливались внутри проглоттид (рис. 4) и проглоттид, содержащих двусторонние генитальные поры и краспедот (рис. 5).

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова Е.Е. Распространение аноплоцефалатозов овец в Самарской области с учетом зональных особенностей. *Российский паразитологический журнал*. 2011; 1: 50-53. [Belova E. E. Distribution of sheep anoplocephalatoses in the Samara region taking into account zonal features. *Russian Parasitological Journal*. 2011; 1: 50-53 (In Russ)].

Обсуждение результатов

Мониезиоз у овец можно рассматривать как важнейшее паразитарное заболевание [1, 2, 5]. В ходе исследования была обнаружена инфекция мониезиоза у 26,46% обследованных советских мериносских овец в Астраханской области. Похожий показатель развития мониезиоза у овец (29,84%) был выявлен в Самарской области [1].

Наш результат оказался ниже, чем у [4], которые выявили, что мелкие жвачные животные были инфицированы мониезиозом на 52,7% в Республике Татарстан. В Дагестане было обнаружено 68,7% инфицированных овец [3], в Шарурском районе (Азербайджан) — 65,5% и был зафиксирован самый высокий уровень мониезиоза овец (74%) в Египте. Самый низкий показатель заболеваемости овец мониезиозом (3,49%) был отмечен в Кашмире (Индия) [8].

Наши результаты исследования показали гендерные различия в частоте возникновения мониезиоза у овец. Распространенность мониезиоза была выше у самок овец (41,52%), чем у самцов овец (13,85%) [6]. Более высокая распространенность среди самок объяснялась сниженной резистентностью самок животных из-за их репродуктивной функции и недостаточным или несбалансированным питанием по сравнению с более высокими потребностями. Сезонная изменчивость выявила наибольшую распространенность мониезиоза у овец весной (37,02%) и осенью (30,28%) [2].

Выводы

Мониезиоз впервые был зарегистрирован у овец советской мериносской породы в Астраханской области на юге России. Возраст, пол и сезон представляет собой фактор риска для заражения. Дальнейшие исследования необходимы для оценки динамики паразитов и их воздействия на продуктивность советских мериносских овец.

2. Исмаилов Г.Д., Фаталиев Г.Г., Азизова А.А., Рзаев Н.М. Эколого-географический анализ распределения агентов мониезиоза (*Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *M. autumnalia*-cestoda, Anoplocephalata) животных Азербайджана и их динамика и время. *Юг России: экология, развитие*. 2011; 4: 219 - 223. [Ismaïlov G. D., Fataliev G. G., Azizova A. A., Rzaev N. M. Ecological and geographical analysis of the distribution of *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *M. autumnalia*-cestoda, Anoplocephalata agents in

animals of Azerbaijan and their dynamics and time. *South of Russia: ecology, development*. 2011; 4: 219 – 223 (In Russ)].

3. Шамхалов В.М., Магомедов О.А., Шамхалов М.В., Гюльяхмедова Н.Х., Бакирева Р.М. Распространение кишечных гельминтозов овец в Дагестане. *Российский паразитологический журнал*. 2015; 2: 61–64. [Shamkhalov V. M., Magomedov O. A., Shamkhalov M. V., Gulyakhmedova N. H., Barieva R. M. Distribution of intestinal helminthiasis of sheep in Dagestan. *Russian Parasitological Journal*. 2015; 2: 61 – 64 (In Russ)].

4. Шангараев Р. И., Лутфуллин М. Х., Лутфуллина Н. А. Паразитозы жвачных животных в личных хозяйствах Высокогорского и Лаишевского районов Республики Татарстан. *Российский паразитологический журнал*. 2018; 12(3): 18–22. [Shangaraev R. I., Lutfullin M. Kh., Lutfullina N. A. Parasitoses of ruminants in private farms of Vysokogorsky and Laishevsky districts of the Republic of Tatarstan. *Russian Parasitological Journal*. 2018; 12(3): 18–22 (In Russ)].

ОБ АВТОРАХ:

Ахмед Махмуд Абделхамид Махмуд, аспирант
Захаркина Наталья Ивановна, кандидат биологических наук, доцент
Пудовкин Николай Александрович, доктор биологических наук, доцент
Щербакова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент

5. Abdelhamid M, Vorobiev V.I., Lapteva M.L., Dyab A.K. Combined effect of moniezirosis and hypomicroelementosis on some hematological, biochemical and hormonal parameters in Merino sheep. *Pak Vet J*. 2021;41(1):107 - 111.

6. Dappawar M.K., Khillare B.S, Narladkar B.W., Bhangale G.N. Prevalence of gastrointestinal parasites in small ruminants in Udgir area of Marathwada. *Entomol. Zool. Stud*. 2018; 6(4): 672–676.

7. Gorlov I.F., Shirokova N.V., Randelin A.V. CAST/Mspl gene polymorphism and its impact on growth traits of Soviet Merino and Salsk sheep breeds in the South European part of Russia. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*. 2016; 40: 399 - 405.

8. Shah M.M., Maqbool I., Manzoor A., Shabnum N., Rather T., Ahanger S.A., Seasonal prevalence of gastrointestinal parasites in sheep of Kashmir valley. *Entomol. Zool. Stud*. 2018; 6(6): 534–536.

ABOUT THE AUTHORS:

Akhmed Mahmud Abdelhamid Mahmud, Postgraduate
Zakharkina Natalya Ivanovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Pudovkin Nikolay Alexandrovich, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
Shcherbakova Elena Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В России из федерального бюджета выделено более 2 млрд рублей на поддержку овцеводства и козоводства

Министр сельского хозяйства РФ Дмитрий Патрушев в ходе своего выступления на 21-й Российской выставке племенных овец и коз отметил ключевые направления дальнейшего развития этой подотрасли в России. В их числе – государственная поддержка, развитие селекции, улучшение кормовой базы и обеспечение эпизоотического благополучия. По словам министра, в настоящее время государство уделяет огромное внимание развитию отечественной животноводческой отрасли, на поддержку которой ежегодно выделяются существенные средства федерального бюджета. Так, в текущем году только на поддержку овцеводства и козоводства предусмотрено более 2 млрд руб. – средства предназначены, в частности, для строительства современных овцеводческих ферм, приобретения техники и племенного молодняка.

Глава Минсельхоза отметил, что с 2021 года в России введена новая мера – компенсация части затрат на производство мяса овец и коз по ставке на 1 кг живого веса, сообщает сайт ведомства.



В Туве проводится работа по улучшению продуктивных качеств овец



Второй год специалистами Тувы проводится работа по совершенствованию продуктивных качеств овец, сообщило министерство сельского хозяйства и продовольствия республики. Для решения этой задачи из трех регионов России были приобретены племенные бараны-производители, которых затем распределили по маточным отарам на арендной основе, по заявкам от крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств.

В этом месяце комиссия республиканского министерства проверила породные качества (вес, форму курдюка) ягнят, рожденных от завезенных баранов-производителей. Приплод оправдал ожидания овцеводов. Так, новорожденные ягнята алтайской полутонкорунной породы прикутинского типа весили 4,1 кг, а месячные – 16,3 кг (самый крупный месячный ягненок – целых 18,8 кг), новорожденные ягнята калмыцкой породы, в среднем, – 5,1 кг, а месячные – 13 кг.

Следующее взвешивание будет через 4,5 месяца, сообщили эксперты.

УДК 611.019

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-27-29>

Краткий обзор/Brief review

**Зирук И.В.,
Копчекчи М.Е.,
Егунова А.В.,
Тарасова А.А.**

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

Ключевые слова: череп, косуля, баран, зубы, кости

Для цитирования: Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Егунова А.В., Тарасова А.А. Морфология костей черепа косули и барана. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 27–29.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-27-29>

Конфликт интересов отсутствует

**Irina V. Ziruk,
Marina E. Koptchekchi,
Alla V. Egunova,
Anastasiy A. Tarasova**

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

Key words: cranium, roe, ram, dental, os

For citation: Ziruk I.V., Koptchekchi M.E., Egunova A.V., Tarasova A.A. The morphology of the bones of the skull of roe and ram. Agrarian Science. 2021; 349 (5): 27–29. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-27-29>

There is no conflict of interests

Морфология костей черепа косули и барана

РЕЗЮМЕ

Одной из форм деятельности ветеринарного специалиста может быть работа его в качестве судебного эксперта. В настоящее время все больше возникает потребность проведения судебной ветеринарной экспертизы трупов животных в результате различных случаев браконьерства. В связи с чем возникает потребность более детального изучения сравнительных анатомических особенностей строения домашних и диких животных. В нашей работе изучены анатомические особенности строения черепа двух видов животных: косули и барана. В представленных материалах излагаются результаты исследования строения и сравнения черепов косули и барана, а также определение их возраста по костям черепа.

The morphology of the bones of the skull of roe and ram

ABSTRACT

One of the forms of activity of a veterinary specialist can be his work as a forensic expert. Currently, more and more disputes arise regarding the provision of veterinary services, death or disease of animals as a result of various cases of poaching. In this connection, there is a need for a more detailed study of the comparative anatomical features of the structure of domestic and wild animals. In our work, we studied the anatomical features of the structure of the skull of two animal species: roe deer and ram. The presented materials present the results of a study of the structure and comparison of the skulls of a roe deer and a ram, as well as the determination of their age from the bones of the skull.

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

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Изготовление различных натуральных препаратов всегда являлось важной составной частью работы морфологических кафедр. Изготовление натуральных препаратов является важной частью при изучении анатомии животных. Без них невозможно иметь точное представление о строении живых организмов. Данная работа полезна и необходима для практикующих специалистов, студентов, но она резко сократилась, а порой совсем выпала из планов специалистов-морфологов. При изучении анатомии надо четко усвоить место и положение каждого органа в теле животного, знать все варианты анатомических взаимоотношений с соседними органами. Знание топографической анатомии чрезвычайно важно для практикующего врача, оно необходимо для успешной постановки диагноза и последующего лечения [2].

Целью данной работы является изучение строения и сравнение костей черепа козули и барана. Подобного вида исследования являются актуальными, так как они необходимы для определения видовой принадлежности животных [1, 3]. В связи с этим важно изучать особенности строения скелета, в том числе строение черепа, как диких, так и домашних животных, при проведении экспертизы для расследования преступлений, связанных с дикой природой, и организации проведения ветеринарной судебной экспертизы. В ходе проведения изучения костей черепа козули и барана были выявлены как сходства, так и различия анатомического строения [4].

Представленные данные являются фрагментом комплексных научных исследований, проводимых на кафедре «Морфология, патология животных и биология» Саратовского ГАУ.

Материал и методы

Объектами исследования были черепа барана и козули. Для изготовления черепа козули использовался классический анатомический метод по изготовлению препаратов: вываривание с добавлением гидрокарбоната натрия, очистка, отбеливание перекисью водорода и высушивание. Затем производились морфометрические измерения по определению возраста и визуальное сравнение.

Использовались морфометрические методы исследования. Линейные измерения черепов ($n = 3$) с точностью до 0,1 см проводили по общепринятой методике. Были проведены следующие измерения: максимальная длина черепа, кондилобазальная длина, основная длина, максимальная ширина, скуловая ширина, межглазничная ширина, длина лицевой части, максимальная длина носовых костей, длина верхнего ряда зубов, максимальная ширина мозговой капсулы, длина нижней челюсти, длина нижнего ряда зубов, длина диастемы нижней челюсти, расстояние между внутренними сторонами осевых стержней рогов, расстояние между внешними сторонами осевых стержней рогов, максимальная длина рогов, максимальное расстояние между рогами

максимальная длина рогов, максимальное расстояние между рогами [2].

Результаты

В данной работе также проводилось определение возраста козули и барана по зубам и черепу. Количество зубов и зубная формула у козули и барана сходны, зубная формула $i 0/3 c 0/1 pm 3/3 m 3/3 = 32$. Молочные зубы отличаются от коренных величиной, формой и гладкостью.

Определение возраста барана. С 9 месяцев до 15 месяцев точное определение возраста барана по зубам затруднительно. В это время резцы бывают очень стертые и слегка разъединяются, зацепы шатаются. Вторые задние моляры достигают уровня зубной аркады. От 15 до 16 месяцев происходит замена молочных зацепов постоянными. В полтора года (17 месяцев) края постоянных зацепов слегка стертые, прорезываются третьи задние моляры; молочные коренные зубы близки к выпадению. Около 21 месяца (1 года и 9 месяцев) выпадают внутренние средние резцы и начинают заменяться молочные коренные зубы постоянными премолярами. В 2 года постоянные внутренние средние резцы достигают одного уровня с зацепами. Постоянные премоляры выравниваются.

Анализируя вышесказанное, можно заключить, что примерный возраст изучаемых нами баранов — 1,5 года.

Определение возраста козули осуществляется по стертости жевательной поверхности коренных зубов, по высоте коронки зуба или по числу темных полос на шлифах. Также возраст можно определить по лобному шву, у молодой козули он четко выражен, у старой —

Таблица 1. Линейные измерения черепа

Table 1. Linear measurements of the skull

Промеры	Череп козули (длина, см)	Череп барана (длина, см)
Максимальная длина черепа	18,0±0,03	23,0±0,03*
Кондилобазальная длина	16,5±0,02	19,5±0,02*
Основная длина	15,0±0,02	17,5±0,02
Максимальная ширина	7,5±0,03	9,5±0,03
Скуловая ширина	8,4±0,03	10,7±0,03
Межглазничная ширина	5,4 ±0,02	7,7 ±0,02
Длина лицевой части	7,7±0,02	11,3±0,02*
Максимальная длина носовых костей	5,8±0,03	7,2±0,03
Длина верхнего ряда зубов	5,4±0,02	7,7±0,02*
Максимальная ширина мозговой капсулы	5,6±0,02	6,3±0,02
Длина нижней челюсти	15,3±0,03*	13,4±0,03
Длина нижнего ряда зубов	7,0±0,02	6,5±0,02
Длина диастемы нижней челюсти	5,0±0,02	4,8±0,02
Расстояние между внутренними сторонами осевых стержней рогов	3,0±0,03	8,5±0,03*
Расстояние между внешними сторонами осевых стержней рогов	4,8±0,03	6,5±0,03
Максимальная длина рогов	1,4±0,03	12,0±0,03*
Максимальное расстояние между рогами	4,7±0,03	23,3±0,03*
Примечание: * $P > 0,05$		

едва заметен. У косуль до года череп имеет небольшие размеры. Границы между костями хорошо заметны. Лобно-теменные кости тонкие. При нажатии они прогибаются. Поверхность костей черепа гладкая, затылочные гребни и бугры не развиты. Можно заключить, что исследуемые препараты являются черепом молодых косуль, примерный возраст их составляет 5–8 месяцев.

В результате проведенных измерений (табл. 1) можно заключить, что голова у косуль клиновидной формы, сужена назально, короткая, но высокая и широкая в области глаз. Лицевая часть черепа широкая и укорочена. Слуховые буллы на черепе небольшие и не выступают из барабанной ямки.

Череп барана в нижней части заострен, имеет прямой или иногда горбоносый профиль. На лицевой поверхности слезных костей, под внутренним углом глазных впадин, находятся «слезные ямки».

Были установлены следующие основные отличия строения костей черепов барана и косули. Тело затылочной кости (*os occipitale*) косули более длинное и тонкое, затылочный гребень хорошо выражен. В отличие от барана, у косули хорошо выражено наружное затылочное предбугорье, ниже которого находится выйный гребень. На клиновидной кости (*os sphenoidale*) барана, в отличие от косули, на мозговой поверхности базисфеноида выступает поперечная пластинка спинки турецкого седла. Теменная кость (*os parietale*) косули более продолговатая, чем у барана. На височной кости (*os temporale*) у косули мышечный отросток каменистой кости короткий, у барана он тонкий и более длинный. Лобная кость (*os frontale*) косули менее развита, имеется тройное надглазничное отверстие. У барана лобные кости развиты сильно, они служат сводом черепной полости и задним краем достигают теменной кости, с боков отходят роговидные отростки. Носовая кость (*os nasale*) косули латерально граничит с верхнечелюстной и резцовой костью, назальный конец кости раздвоен. У барана носовая кость латерально граничит с верхнечелюстной и слезной костью, назальный конец кости за-

Рис. 1. Затылочная кость и нижняя челюсть косули и барана

Fig. 1. Occipital bone and lower jaw of roe deer and ram



острен, каудальный закруглен и расширен. На слезной кости (*os lacrimale*) у косули ямка слезного мешка не выражена, в виде небольшого углубления, у барана на орбитальном крае хорошо видна ямка слезного мешка, лицевая часть кости длинная, достигает носовой кости. На скуловой кости (*os zygomaticum*) у косули, в отличие от барана, слабо выражен скуловой гребень. Венечные отростки косули на нижней челюсти (*mandibula*) короче, чем у барана, и расширены, у барана они загнуты назад.

В процессе проведения морфологического исследования был изготовлен анатомический препарат, а именно череп косули (рис. 1), также установлен примерный возраст изучаемого препарата, проведены подробные измерения костей черепа и их сравнение.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что анатомическое строение костей черепа косули и барана значительно отличается. Таким образом, по данным, предоставленным в работе, видно, что по анатомическим особенностям черепа можно определить его видовую принадлежность и возраст, что, следовательно, существенно облегчит проведение экспертизы при расследовании преступлений, связанных с браконьерством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианова, М.А. Строение черепа бурого медведя / М.А. Андрианова, Н.В. Зеленовский // Иппология и ветеринария. 2012. № 4 (6). С. 61–70.
2. Зеленовский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina anatomica veterinaria*. (пятая редакция) / Н.В. Зеленовский // Учебники для вузов. Специальная литература / пер. и рус. терминология Н.В. Зеленовского. Санкт-Петербург. 2013. 400 с.
3. Петросян, Э.В. Морфологическое сравнение костей черепа кролика и зайца / Э.В. Петросян, В.В. Салаутин, М.Е. Копчекчи, И.В. Зирук // В сборнике: Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых. 2020. С. 310–313.
4. Порываев, А.Н. Морфология черепа животных / Порываев А.Н., Каримова А.Н. // В сборнике: В мире научных открытий. Материалы III Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием). Ульяновск. 2014. С. 125–127.

REFERENCES

1. Andrianova, M. Skull structure of a brown bear / M. ky йцукенгшщзхъ1флпрл.0-98+Andrianova, N. Zelenevskiy // Hippology and veterinary. 2012. № 4 (6). Pp. 61–70.
2. Petrosyan, E.V. Morphological comparison of rabbit and hare skull bones / E.V. Petrosyan, V.V. Salautin, M.E. Kopychekchi, I.V. Ziruk // In collection: Prospects for the development of young scientists in the field of production and processing of agricultural products 2020. Pp. 310–313.
3. Poryvaev, A.N. Morphology of the skull of animals / Poryvaev A.N., Karimova A.N. // In the collection: In the world of scientific discoveries. Materials of the III All-Russian student scientific conference (with international participation). Ulyanovsk. -2014. S. 125–127.
4. Zelenevsky, N.V. International Veterinary Anatomical Nomenclature in Latin and Russian. *Nomina anatomica veterinaria*. (fifth edition) / N.V. Zelenevsky // Textbooks for universities. Special literature / per. and Russian. terminology of N.V. Zelenevsky. St. Petersburg. - 2013. 400 p.

УДК 612.015.348:636.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-30-35>

Краткий обзор/Brief review

**Абилов А.И.¹,
Ивасюк А.П.²,
Новгородова И.П.¹**¹ ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (ФГБНУ
Федеральный исследовательский центр
животноводства – ВИЖ имени академика
Л.К. Эрнста)² АО «Невское», 142132, МО, г. Подольск,
п. Дубровицы д. 60
E-mail: ahmed.abilov@mail.ru,
novg-inna2005@yandex.ru**Ключевые слова:** быки-производители,
голштинская порода, возраст, происхождение,
микроэлементы, макроэлементы,
регион**Для цитирования:** Абилов А.И., Ивасюк А.П., Новгородова И.П. Минеральный обмен у быков-производителей в условиях Ленинградской области. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 30–35.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-52-60>**Конфликт интересов отсутствует****Ahmed Im. Abilov¹,
Anna P. Ivasuk²,
Inna P. Novgorodova¹**¹ Federal Research Center for Animal
Husbandry named after L.K. Ernst² АО «Невское»**Key words:** bulls-producers, Holstein breed,
age, origin, trace elements, macronutrients,
region**For citation:** Abilov A.I., Ivasuk A.P.,
Novgorodova I.P. Mineral exchange in bulls-
producers in the conditions of the Leningrad
region. Agrarian Science. 2021; 349 (5):
30–35. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-30-35>**There is no conflict of interests**

Минеральный обмен у быков-производителей в условиях Ленинградской области

РЕЗЮМЕ

Данная работа посвящена проведению общего мониторинга по минеральному обмену у быков-производителей голштинской породы ($n = 50$) черно-пестрой масти в условиях Ленинградской области. Был изучен минеральный обмен быков в зависимости от селекции (американской ($n = 7$), российской ($n = 11$) и европейской (Нидерланды) ($n = 32$)) в возрастном диапазоне от 2 до 5,5 лет. Были изучены такие показатели, как кальций, фосфор, магний, железо, щелочная фосфатаза, медь и цинк с использованием биохимического анализатора Chem Well 2902 (Awareness Technology, США) и атомно-абсорбционного спектрометра «Квант-2А». Выяснено, что изученные показатели по содержанию минералов в сыворотке крови находятся в основном на уровне референтных значений. Имеются достоверные отличия у быков российской и европейской селекции ($P < 0,001$). Выше референтных значений отмечены концентрации фосфора у молодых, магния у всех возрастных групп, что влияло на соотношение изменения отношения кальция и фосфора на высокодостоверном уровне ($P < 0,001$). Также был отмечен дефицит меди у быков-производителей российского и европейского происхождения (9,52 мкмоль/л и 8,35 мкмоль/л против 9,81 мкмоль/л и 19,888 мкмоль/л в норме). Сравнительно низкий уровень отмечен у быков в более молодом возрасте (до 24 месяцев — 6,33 мкмоль/л); профицит цинка у взрослых быков свыше 37 месяцев — 59,2–62,4 мкмоль/л против 53,05 мкмоль/л в норме. Считаем, что необходим постоянный контроль минерального обмена у быков-производителей не только с учетом происхождения и возраста, но и индивидуального состояния.

Mineral exchange in bulls-producers in the conditions of the Leningrad region

ABSTRACT

This work is devoted to the general monitoring of mineral exchange in Holstein bulls-producers ($n = 50$) of black-and-white color in the conditions of the Leningrad region. The mineral exchange of bulls was studied depending on the selection (American ($n = 7$), Russian ($n = 11$) and European (Netherlands) ($n = 32$)) in the age range from 2 to 5.5 years. Such parameters as calcium, phosphorus, magnesium, iron, alkaline phosphatase, copper and zinc were studied using a biochemical analyzer Chem Well 2902 (Awareness Technology, USA) and an atomic absorption spectrometer "Kvant-2A". It was found that the studied indicators for the content of minerals in blood serum are mainly at the level of reference values. There are significant differences in the bulls of Russian and European breeding ($P < 0.001$). Above the reference values concentrations of phosphorus were noted in young bulls, magnesium in all age groups, which affected the ratio of changes in the ratio of calcium and phosphorus at a highly reliable level ($P < 0.001$). There was also a shortage of copper in bulls of Russian and European origin (9.52 mmol/l and 8.35 mmol/l versus 9.81 mmol/l and 19.888 mmol/l in the norm). A relatively low level was observed in bulls of younger age (up to 24 months — of 6.33 mmol/l), and a zinc surplus in adult bulls over 37 months — of 59.2–62.4 mmol/l against 53.05 mmol/l the norm. We believe that it is necessary to constantly monitor the mineral metabolism of breeding bulls, not only taking into account their origin and age, but also their individual condition.

Поступила: 29 апреля
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 30 маяReceived: 29 April
Revised: 30 May
Accepted: 30 May

Введение

Современный уровень молочного животноводства в настоящее время развивается очень высокими темпами по всем селекционно-генетическим направлениям. Голштинская порода в молочном скотоводстве занимает ведущую роль. Имеются данные о том, что у большинства быков-производителей матери, матери матерей и матери отцов имеют молочную продуктивность более чем 25–30 тысяч литров молока за одну лактацию и это означает, что порода создана для производства молока, отвечающего высоким технологиям. Однако при такой интенсивной технологии и селекции часто возникают проблемы, которые необходимо решать. Одной из важных проблем является обеспеченность организма минералами в соответствующих концентрациях, чтобы обеспечить повседневную физиологическую потребность организма вне зависимости от пола [1].

Известно, что в организме животных имеется более 15 наиболее значимых микроэлементов: железо, йод, медь, цинк, кобальт, селен, марганец, хром, никель, ванадий, молибден, фтор, литий, кремний, мышьяк, которые входят в состав клетки, белков, ферментов и гормонов, участвуют в их синтезе, оказывая антиоксидантный эффект, а также влияют на общебиологическое и иммунологическое состояние организма в различных его звеньях [2–3]. Кроме того, основополагающими для строения и функционирования организма в целом являются многочисленные макроэлементы, витамины и другие составы, от которых зависят все обменные процессы, и соотношения Са, Р, Mg, хлоридов, регулирующих основные физиологические процессы.

Роль кальция в организме заключается в том, что он необходим в составе костей (опорных тканей) и активных форм в составе клетки для всех жизненно важных физиологических функций организма. В организме из минералов около 70–75% составляет Са и Р, и из них 90–99% Са и 80–87% Р входит в состав скелета. Дефицит этих двух элементов вызывает огромный ущерб в животноводстве в той или иной форме.

Обменные процессы в организме с участием минералов могут быть нарушены не только при дефиците, но и при избытке многих элементов [4]. Например, по данным С.Г. Кузнецова (2011) [4], избыток фосфора приводит к снижению концентрации магния, что часто встречается при высококонцентратном типе кормления.

В то же время магний находится в связанной форме с фосфатами, а также служит для нормализации нервной системы и как активатор участвует в составе многих ферментов, активизируя своими ионами ферменты фосфатазу, пептидазу и другие [5].

Снижение уровня магния в организме наращивает дегенеративные и некротические процессы в почках, увеличивает уровень кальция в стенках крупных сосудов, нарушает биоритм выделения гормонов [6]. Причинами дефицита магния могут быть несбалансированность рационов, голодание, повышенное содержание в рационе фосфорсодержащих кормов [2].

Цинк в организме является основным микроэлементом, влияющим на рост и развитие, воспроизводство, продуктивность и т.д. Считается, что о его наличии в передней доле гипофиза можно судить по выработке гонадотропинов, контролирующей функцию половых желез. Его недостаток вызывает нарушение сперматогенеза, органически нарушая структуры семенных канальцев, в результате чего нарушается уровень тестостерона с возможностью атрофии семенников.

А.А. Алиев (1999) [7] указывает на то, что цинк является важным компонентом секрета предстательной железы, которая участвует в активации подвижности сперматозоидов в эякуляте [8].

Увеличение кальция в организме способствует росту потребности животного в цинке. Кроме того, цинк имеет антиоксидантную функцию и таким образом служит как иммуномодулятор, действующий на Т-клеточную систему иммунитета [7].

Одним из важных минералов в организме животных является железо и его соединения. Железо необходимо и незаменимо в кроветворении, оно входит в состав гемоглобина и является одним из важных компонентов в окислительно-восстановительных реакциях организма. Оно также участвует в обеспечении иммунного ответа организма организма и метаболизме холестерина. Его дефицит или избыток отрицательно действуют на различные функции организма.

Избыток железа вызывает нарушения работы желудочно-кишечного тракта, печени, угнетает клеточный и гуморальный иммунный ответ и способствует высокому риску развития инфекций различного происхождения в организме.

Учитывая, что железо и кальций могут быть антагонистами в процессе усвоения, рекомендуется использовать их отдельно, чтобы уменьшить побочные явления и увеличить биодоступность [9]. Есть информация о том, что для усвоения железа в организме лучше использовать препараты цинка и кальция, которые способствуют этому процессу, в то же время показано, что фосфорсодержащие препараты препятствуют усвоению железа, такие же отрицательные функции могут проявиться и при гиповитаминозе А. Витамины группы В₁₂ и С помогают усвоению данного минерала и в свою очередь избыток железа препятствует усвоению кальция и цинка организмом [10].

В.Т. Самохин (2003) [11] отмечает, что все минералы, находящиеся в физиологически нормальном состоянии организма животного, при их дефиците могут влиять на все жизненно важные функции (снижение мясной, шерстной, молочной продуктивности, расстройства пищеварения). Это, в свою очередь, может отрицательно повлиять на воспроизводство в целом.

В.Е. Улитко и другие (2004) [12] показывают, что дефицит одного или нескольких минералов в организме способствует отклонениям в нормальном функционировании гормональной системы и снижению синтеза гормонов, таким образом, нарушению всего процесса размножения.

Избыток хлоридов негативно отражается на качестве семени после оттаивания и его выживаемости, так как происходит нарушение электролитного равновесия в половых клетках.

Щелочная фосфатаза является одним из признаков нарушения кальций-фосфорного обмена, приводящим к остеомалации и в связи с этим в Германии щелочная фосфатаза используется как индикатор для оценки соотношения кальция и фосфора, а также витамина Д в организме [8].

К.В. Племяшов (2010) [13], изучая все эти отклонения в кормлении и содержании животных указывает, что все эти нарушения сказываются на всем обменном процессе организма, снижают общую резистентность, вызывая вторичный иммунодефицит и вследствие этого нарушают воспроизводительную систему и повышают количество заболеваний гинекологического характера, которые иногда приводят к уровню бесплодия животных

80–90%. Такие отклонения могут вызывать различного рода заболевания андрологического характера [14].

Установлено, что у высокопродуктивных животных чистопородных линий выявляются нежелательные качества — изнеженность, повышенная стрессочувствительность, патологические реагирования даже на незначительные неблагоприятные воздействия внешней среды. Они чувствительны даже к незначительным нарушениям кормления и условий содержания и реагируют на это более выраженными нарушениями обмена веществ, затрагивающими иммунный статус животного. Все это приводит к снижению продуктивных, репродуктивных качеств и преждевременной выбраковке животных, что влечет большой экономический ущерб [15–16].

Однако не всегда удается выяснить истинные причины снижения качественных характеристик спермы. Известно, что любая несбалансированность рациона по питательности в сторону недостатка или избытка того или иного компонента отрицательно влияет на все этапы сперматогенеза: деление сперматогенного эпителия, формирование и созревание сперматозоидов, биохимический состав секретов добавочных половых желез, целостность гаметотестикулярного барьера. В этом плане алиментарный фактор оказывает значительное влияние на воспроизводительные способности быков-производителей [14].

Таким образом, краткий обзор по макро- и микроэлементам в крови организма показывает их незаменимую роль и востребованность, что дает основание считать актуальным проведение общего мониторинга по минеральному обмену у современных, высокопродуктивных быков-производителей голштинских пород в условиях Ленинградской области и выяснить, имеется ли отличие от референтных значений этих показателей в разных возрастных группах и при разном происхождении.

Цель исследований — провести общий мониторинг по минеральному обмену быков-производителей голштинской породы в зависимости от страны происхождения и возраста в условиях Ленинградской области.

Методика

Работа выполнена в ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в период 2018–2019 гг. на базе АО «Невское» Ленинградской области. Для опыта были использованы быки-производители голштинской породы российской, европейской и американской селекции в возрасте 2,0–5,5 лет в количестве 50 голов. Из них 11 российские быки, 7 голов — из США и 32 быка европейской селекции (Нидерланды). Взятие крови для анализа минерального состояния быков-производителей осуществляли непосредственно на скотных дворах после взятия семени и перед кормлением животных, согласно плану ветеринарно-санитарной диспансеризации.

Кальций, фосфор, магний, железо и щелочную фосфатазу определяли в сыворотке крови на анализаторе Chem Well 2902 (Awatness Technology, США), медь, цинк в цельной крови на атомно-абсорбционном спектрометре «Квант-2А».

Исследования проводили в зависимости от происхождения быков-производителей и от их возраста. Кормление, содержание, эксплуатацию быков и все регламенты, предусматриваемые в этом плане, осуществлялись согласно Национальной технологии взятия и использования семени племенных быков-производителей [17].

Полученные данные обработаны статистически на персональном компьютере с использованием программы Excel с подтверждением достоверности по критерию t-Стьюдента ($M+m$, P , вариабельность, min-max).

Результаты

Нами был проведен биохимический мониторинг быков-производителей по минеральному обмену в организме животных. Анализ показателей по содержанию макроэлементов и щелочной фосфатазы в зависимости от страны происхождения быков представлены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 по содержанию макроэлементов в сыворотке крови у быков-производителей в зависимости от страны происхождения показал, что несмотря на то, что селекция по голштинам велась в разных климато-географических условиях и разных континентах земного шара, между показателями существенной разницы не обнаружено, кроме концентрации фосфора у быков-производителей европейской (Нидерланды) селекции. Данный показатель немного (1,4%) превосходил наивысшие показатели по норме. Необходимо отметить, что вне зависимости от происхождения у всех исследованных быков отмечен повышенный уровень концентрации магния в сыворотке крови, который был на 13–14% выше нормы. Между группами данные были почти одинаковыми и варьировали между 1,51 ммоль/л и 1,53 ммоль/л при норме 1,34 ммоль/л.

Вариабельность по содержанию изучаемых нами макроэлементов в сыворотке крови показала несколько иную картину. Несмотря на то, что средние показатели макроэлементов в сыворотке крови у всех быков вне зависимости от происхождения находились в рамках референтных значений по вариабельности, картина была иная по содержанию фосфора: максимальные показатели, превышающие максимум по референтному значению, отмечены у быков российской селекции — на 21%, американской — на 17% и нидерландской — на 30%. Это влияло на отклонение соотношений Ca:P. Минимальное значение соотношения составило у быков из РФ 0,74 единицы, из США — 0,70 единиц и из Нидерландов

Таблица 1. Содержание минералов в сыворотке крови у быков-производителей

Table 1. Mineral content in blood serum of breeding bulls

Происхождение быков, страна	Кол-во быков, л	Ca, ммоль/л	P, ммоль/л	Ca/P, единиц	Щелочная фосфатаза, МЕ/л	Mg, ммоль/л	Cl, ммоль/л
Россия	11	2,58±0,03	2,86±0,08	0,91±0,02	111,72±13,37	1,53±0,03	108,93±0,98
США	7	2,53±0,05	2,80±0,15	0,92±0,06	38,23±7,05*	1,51±0,05	107,55±1,58
Нидерланды	32	2,54±0,06	2,95±0,08	0,90±0,02	88,50±5,29*	1,53±0,02	106,28±0,81
норма	–	2,06–3,16	1,13–2,91	0,82–2,39	31–163	0,75–1,34	90–108

Примечание: * $P < 0,001$

Таблица 2. Содержание макроэлементов и щелочной фосфатазы в сыворотке крови у быков-производителей (M+m)

Table 2. The content of macronutrients and alkaline phosphatase in the blood serum of breeding bulls (M+m)

Группа	Возраст быков, мес.	Кол-во быков, л	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	Са/Р, единиц	Щелочная фосфатаза, МЕ/л	Mg, ммоль/л	Cl, ммоль/л
I	до 24	5	2,66±0,06	3,08±0,12	0,87±0,04***	162,19±10,17	1,63±0,07	105,76±1,99
II	25–36	16	2,61±0,02	2,99±0,09	0,88±0,02***	92,40±5,43	1,53±0,02	108,31±1,17
III	37–48	19	2,58±0,03	2,89±0,11	0,92±0,04***	78,27±6,61	1,45±0,05	106,38±0,90
IV	49–66	10	2,54±0,04	2,76±0,11	0,94±0,04***	55,21±10,58	1,40±0,11	107,16±1,45

Примечание: *** $P < 0,001$

дов — 0,69 единиц при норме 0,82 и выше. Снижение по сравнению с нормативными значениями составило 10, 15 и 16% соответственно. Нарушение кальций-фосфорного соотношения способствовало отклонениям и по щелочной фосфатазе: у быков-производителей из США минимальные значения были ниже нормы в несколько раз и составляли 7,42 МЕ/л против 31,00 МЕ/л в норме. У быков европейской селекции, наоборот, наивысшие значения были на 4,6% выше нормы и составили 170,55 МЕ/л вместо 163,0 МЕ/л в норме.

В отличие от предыдущих макроэлементов, содержание магния в сыворотке крови у быков-производителей и по минимальным, и по максимальным значениям было намного выше нормы составило 1,38–1,78 ммоль/л при норме 0,75–1,34 ммоль/л. Это на 32–33% выше нормы у быков-производителей вне зависимости от страны происхождения. Повышенный уровень содержания хлоридов также был отмечен у быков всех групп: он превышал максимум нормы более чем на 6%.

Анализ вышеуказанных параметров в зависимости от происхождения быков-производителей навел на мысль проводить анализ у быков в зависимости от возраста с целью определения наличия отклонений по макроэлементам. В этом плане всех быков условно разделили на четыре группы. Первая группа — молодые быки до двух лет, вторая — от 2 до 3 лет, третья — от 3 до 4 лет и четвертая — быки-производители старше 4-летнего возраста.

Анализ содержания макроэлементов в сыворотке крови у быков-производителей в зависимости от возраста представлен в таблице 2. Анализ данных таблицы 2 показывает, что возраст влияет на содержание фосфора и магния в сыворотке крови у быков-производителей. Чем моложе бык, тем выше концентрация фосфора и магния. Содержание фосфора у быков-производителей, которые только начали эксплуатироваться, было выше нормы на 6% и составило 3,08 ммоль/л против 2,91 ммоль/л в норме; в возрасте от 25–36 месяцев — на 3% и 2,99 против 2,91 в норме. У других возрастных групп отклонения не зафиксированы. По содержанию магния выше нормы разница в первой группе составила 22%, во второй — 14,2%, третьей — 8,2% и в четвертой — 4,5%, то есть 1,63; 1,53; 1,45 и 1,40 против 1,34 ммоль/л соответственно.

Остальные показатели были почти в пределах допустимых вариаций. Вариабельность макроэлементов (min-max) в сыворотке крови у быков-производителей в зависимости от возраста по содержанию фосфора в норме составляет максимум 2,91 ммоль/л, в то же время фактически максимальные значения данного показателя по всем изученным группам имели концентрации больше: 3,53 ммоль/л; 3,73 ммоль/л; 3,94 ммоль/л и 3,42 ммоль/л соответственно. Уровень профицита

фосфора в зависимости от групп влиял на соотношение кальция и фосфора. Отклонения были зафиксированы по минимальному показателю, и у некоторых особей констатировали дефицитное состояние, которое варьировало между 0,67 и 0,74 единиц в зависимости от группы, где норма начинается с 0,82 единиц от минимума. Это означает, что среди быков-производителей во всех группах имеются индивидуумы, у которых был нарушен фосфорно-кальциевый обмен. Этот показатель по всей вероятности ожидаемый из-за концентратного типа кормления быков-производителей у всех племпредприятий, которые стараются достичь высоких результатов по спермопродукции, включают в рацион больше белков. Содержание магния во всех группах без исключения повышено в сравнении с референтными значениями и составляет 1,37–1,83 ммоль/л в зависимости от возрастных групп при норме 0,75–1,34 ммоль/л. Это тоже ожидаемо, так как при концентратном типе кормления магний всегда превышает норму. Аналогичные данные получены также по содержанию хлоридов в сыворотке крови: по максимальному значению оно находилось на уровне 110,6–115,02 в зависимости от возраста. Нормативные диапазоны хлоридов должны находиться на уровне 108 ммоль/л по максимальному значению.

Учитывая, что помимо макроэлементов очень важными являются для нормального функционирования организма в целом и микроэлементы, нами был проведен мониторинг по содержанию микроэлементов в сыворотке крови у быков-производителей. Микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов и других соединений, необходимых для нормального прохождения обменных процессов (таблица 3). Из таблицы 3 видно, что по содержанию железа в сыворотке крови имеются по всем группам нормативные концентрации, которые находятся на уровне 26,7–28,1 мкмоль/л при норме 12,9–37,1 мкмоль/л. Это означает, что организм полностью обеспечен микроэлементом Fe, который участвует в различных биологических структурах функционирования и обменных процессах.

Однако отмечены среднестатистические низкие показатели по меди в сравнении с референтными значениями. Сравнительно низкий уровень меди в сыворотке крови был выявлен у быков-производителей европейской селекции (Нидерланды) — 8,35±0,64 мкмоль/л и у быков российской селекции — 9,52±0,98 мкмоль/л против 9,81–19,88 мкмоль/л в норме.

Выше нормы также было отмечено содержание цинка в сыворотке крови у быков-производителей российского происхождения, оно составило 68,59±19,96 мкмоль/л против 16,34–63,05 мкмоль/л в норме. Учитывая, что цинк — один из активных участников в процессе сперматогенеза и играет важную роль для андрологи-

Таблица 3. Содержание микроэлементов в сыворотке крови у быков-производителей (M+m) в зависимости от страны происхождения

Table 3. The content of trace elements in the blood serum of breeding bulls (M+m), depending on the country of origin

Происхождение быков, страна	Кол-во быков, л	Fe, мкмоль/л	Cu, мкмоль/л	Zn, мкмоль/л
Россия	11	28,09±1,44	9,52±0,90	68,59±19,96
США	7	26,71±1,66	10,57±1,81	54,06±11,62
Нидерланды	32	26,80±0,98	8,35±0,64	43,74±6,00
Норма	–	12,9–37,1	9,81–19,88	16,34–63,05

Таблица 4. Содержание микроэлементов в сыворотке крови у быков-производителей в зависимости от возраста

Table 4. The content of trace elements in the blood serum of breeding bulls, depending on age

Возраст быков, мес.	Кол-во быков, л	Fe, мкмоль/л	Cu, мкмоль/л	Zn, мкмоль/л
до 24	5	27,44±2,59	6,33±1,11	31,09±18,27
25–36	16	24,73±1,54	8,87±0,86	34,88±5,43
37–48	19	27,49±1,30	8,75±1,19	59,19±18,46
49–66	10	27,85±2,23	10,65±1,25	62,44±13,12
Норма	–	12,9–37,1	9,81–19,88	16,34–63,05

ческого статуса быка-производителя можно предположить возможность его негативного влияния на воспроизводительные способности. Все быки-производители вне зависимости от страны происхождения находились в аналогичных технологических режимах и их эксплуатация проходила с одинаковым графиком и в связи с этим считаем, что существует необходимость изучения их селекционного уровня и причин повышения этого элемента в крови. У остальных быков-производителей никаких отклонений по среднестатистическим показателям не зарегистрировано.

Так как только у быков российского происхождения имелись нарушения по содержанию цинка, а также меди, мы считали необходимым провести анализ вариативности данных показателей. По всем показателям микроэлементного состояния в организме быков-производителей имела место вариативность. У быков европейской селекции (Нидерланды) по содержанию железа отмечены отклонения по наивысшему показателю (43,70 против 37,7). По содержанию меди вне зависимости от страны происхождения у всех групп быков-производителей отмечены индивидуальные быки, которые имели отклонения по низкому уровню нормы, т.е. если самый низкий уровень содержания меди предусматривается 9,81 мкмоль/л, фактически был зарегистрирован уровень меди у быков российского происхождения 6,02 мкмоль/л, у быков из США — 3,84 мкмоль/л и у быков из Нидерландов — 2,54 мкмоль/л.

По содержанию цинка у всех групп отмечены отклонения по наивысшим показателям на уровне 63,05 мкмоль/л. Зафиксированы нарушения на уровне 68,5 мкмоль/л у быков российского происхождения, 109,72 мкмоль/л — у быков из Америки и 129,88 мкмоль/л — у быков-производителей европейской селекции. Учитывая, что каждый бык индивидуален и имеет определенные селекционно-генетические преимуще-

ства, считаем, что необходим системный контроль и периодический мониторинг для дальнейшего сбалансированного рациона обеспечения организма микроэлементами.

Учитывая, что быки-производители были в разных возрастных категориях, мы проводили биохимический мониторинг у быков по обеспеченности их организма изучаемыми нами микроэлементами в зависимости от их возраста (таблица 4).

Из таблицы 4 видно, что у всех быков-производителей, находящихся в возрастном диапазоне 24–48 месяцев, содержание меди в сыворотке крови находится ниже нормы и варьирует между 6,33±1,11 и 8,75±1,19 мкмоль/л против нормы 9,81–19,88 мкмоль/л. Только у быков старше 5-летнего возраста (49–66 месяцев) содержание меди находится в пределах нормативного значения и составляет 10,65±1,25 мкмоль/л. В то же время, по содержанию цинка в организме у быков-производителей отмечены нарушения с повышением нормы, начиная с возраста 37–66 месяцев, которые составили 59,19 мкмоль/л

и 62,44 мкмоль/л против 16,34–63,05 мкмоль/л в норме. Железо во всех возрастных группах находилось в пределах нормы и варьировало между 24,7–27,8 мкмоль/л в зависимости от возраста при норме 12,9–37,1 мкмоль/л.

Вариативность по содержанию микроэлементов в сыворотке крови в зависимости от возраста показала, что между быками в индивидуальном плане имеются отклонения по всем изучаемым нами показателям. С увеличением возраста имеются нарушения по концентрации железа. В возрасте 37–48 месяцев у этих быков наивысшие показатели находились на уровне 41,66 мкмоль/л, в возрасте 49–66 месяцев — 43,70 мкмоль/л, в то же время по референтным значениям данный показатель не должен превышать 37,1 мкмоль/л. Медь, наоборот, во всех возрастных группах по минимальному значению вариативности была несколько ниже, чем предусмотрено по норме, и находилась между 2,54–3,90 мкмоль/л в зависимости от возраста против 9,81 мкмоль/л. По содержанию цинка у всех возрастных групп без исключения отмечены нарушения по максимально допустимым значениям данного показателя, которые варьировали в зависимости от возраста от 96,15 до 253,18 мкмоль/л в разных группах.

Выводы

Полученные данные дают основание предполагать необходимость постоянного контроля биохимического состояния быков-производителей и своевременной корректировки рациона по обеспеченности организма макро- и микроэлементами в той или иной степени. На наш взгляд, именно по мониторингу биохимического состава крови у быков-производителей среднестатистические показатели необходимо считать нормальными, если они по минимуму и по максимуму находятся в пределах референтных значений.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Абилов А.И., Племяшов К.В., Комбарова Н.А., Пыжова Е.А., Решетникова Н.М. Некоторые аспекты воспроизводства крупного рогатого скота. СПб.: *Прспект Науки*. 2019. 304 с. [Abilov A.I., Plemyashov K.V., Kombarova N.A., Pyzhova E.A., Reshetnikova N.M. Nekotory'e aspekty' vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota. SPb.: *Prospekt Nauki*. 2019. 304 p. (In Russ.)].
2. Коровина Н.А., Подзолкова Н.М., Захарова И.Н. и др. Особенности питания беременных и женщин в период лактации. М. 2004. 64 с. [Korovina N.A., Podzolkova N.M., Zakharova I.N. et al. Osobennosti pitaniya beremenny'x i zhenshhin v period laktacii. M. 2004. 64 p. (In Russ.)].
3. Hermann W. The importance of hyperhomocysteinemia as a risk factor diseases: an over view CC in Chem Lab. Med. 2001; 39(8): 666-674.
4. Кузнецов С.Г., Заболотнов Л.А., Баранов И.А., Матющенко П.В. Рекомендации по воспроизводству КРС. Боровск: ЗАО «Витасоль». 2011. 34 с. [Kuznecov S.G., Zabolotnov L.A., Baranov I.A., Matyushenko P.V. Rekomendacii po vosproizvodstvu KRS. Borovsk: ЗАО «Vitasol'». 2011. 34 p. (In Russ.)].
5. Георгиевский В.И., Аненков Б.И., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: *Колос*. 1979. 471 с. [Georgievskij V.I., Anenkov B.I., Samoxin V.T. Mineral'noe pitanie zhivotny'x. M.: *Kolos*. 1979. 471 p. (In Russ.)].
6. Златопольский Э. Патологическая физиология Mg, Ca, P. В кн.: *Почки и гомеостаз в норме и при патологии*. Клар С. (ред.) М. 1987. с. 217-288. [Zlatopol'skij E. Patofiziologiya Mg, Ca, P. In: *Pochki i gomeostaz v norme i pri patologii*. Klar S. (Red.) M. 1987. p. 217-288 (In Russ.)].
7. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных. Монография. М. 1997. 419 с. [Aliyev A.A. Obmen veshhestv u zhvachny'x zhivotny'x. Monografiya. M. 1997. 419 p. (In Russ.)].
8. Hambidge K.M., Casey C.E., Krebs N.F. Trace elements in Human and Animal Nutrition. Ed. W. Mertz. 1986; 2: 1-15.
9. Ahn E., Kapur B., Koren G. Iron bioavailability in prenatal multivitamin supplements with separated and combined iron and calcium. *Journal of obstetrics and gynaecology*. 2004; 26 (9): 809-813.
10. www.smed.ru/guides
11. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. Воронеж. 2003. 135 с. [Samoxin V.T. Profilaktika narushenij obmena mikroelementov u zhivotny'x. Voronezh. 2003. 135 p. (In Russ.)].
12. Улитко В.Е., Любин Н.А. Козлов В.В., Ахметова В.В. Воспроизводительная способность коров при оптимизации их рационов цеолитсодержащей добавкой. В кн.: *Роль и значение метода искусственного осеменения с.-х. животных в про-*

грессе животноводства XX и XXI вв. Мат. междунауч.-конф. к 100-летию со дня рождения ак. В.К. Милованова и проф. И.И. Соколовской. *Дубровицы*. 2004. С. 283-286. [Ulit'ko V.E., Lyubin N.A., Kozlov V.V., Aхmetova V.V. Vosproizvoditel'naya sposobnost' korov pri optimizacii ix racionov ceolitsoderzhashhej dobavkoj. In: *Roľ i znachenie metoda iskusstvennogo osemeneniya s.-x. zhivotny'x v progresse zhivotnovodstva XX i XXI vv.* Мат. междунауч.-конф. к 100-летию со дня рождения ак. В.К. Милованова и проф. И.И. Соколовской. *Dubrovicy*. 2004. p. 283-286. (In Russ.)].

13. Племяшов К.В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция. Автореф. дис. ... д-ра вет. наук (06.02.06). СПбГАВ, Санкт-Петербург. 2010. 49 с. [Plemyashov K.V. Vosproizvoditel'naya funkciya u vy'sokoproduktivny'x korov pri narushenii obmena veshhestv i ee korrekciya. Avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk (06.02.06). SPBGAV, Sankt-Peterburg. 2010. 49 p. (In Russ.)].

14. Абилов А.И., Дунин М.И., Боголюбова Н.В., Зарипов Ф.Р., Сейдахметов Б.С., Пыжова Е.А. Минеральный обмен у быков-производителей молочных пород после длительного зимнего периода эксплуатации. *Зоотехния*. 2021; 2: 20-25 [Abilov A.I., Dunin M.I., Bogolyubova N.V., Zaripov F.R., Sejdaxmetov B.S., Pyzhova E.A. Mineral'ny'j obmen u by'kov-proizvoditelej molochny'x porod posle dlitel'nogo zimnego perioda e'kspluatatsii. *Zootexniya*. 2021; 2: 20-25 (In Russ.)].

15. Калужный И.И., Баринов Н.Д., Смольянинов А.Г. Клинико-лабораторная диагностика болезней обмена веществ у молочных коров. *Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития*. Саратов. 2010; 194-199 [Kalyuzhny'j I.I., Barinov N.D., Smol'yaninov A.G. Kliniko-laboratornaya diagnostika boleznej obmena veshhestv u molochny'x korov. *Veterinarnaya medicina. Sovremennyye problemy i perspektivy razvitiya*. Saratov. 2010; 194-199 (In Russ.)].

16. Селиверстов В.В., Шахов Ф.Г. Коррекция эколого-адапционной теории возникновения, развития и защиты здоровья животных в сельскохозяйственном производстве. М. 2000. 18 с. [Seliverstov V.V., Shaxov F.G. Korrekciya e'kologo-adaptacionnoj teorii voznikoveniya, razvitiya i zashhity' zdorov'ya zhivotny'x v sel'skoxozyajstvennom proizvodstve. M. 2000. 18 p. (In Russ.)].

17. Абилов А.И., Решетникова Н.М. Национальная технология замораживания и использования спермы племенных быков-производителей. Под общей редакцией Абилова А.И., Решетниковой Н.М. М. 2008. 160 с. [Abilov A.I., Reshetnikova N.M. Nacional'naya texnologiya zamorazhivaniya i ispol'zovaniya spermy' plemenny'x by'kov-proizvoditelej (Pod obshhej redakciej Abilova A.I., Reshetnikovoj N.M. M. 2008. 160 p. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Абилов Ахмедага Имаш оглы, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста
Ивасюк Анна Петровна, директор АО «Невское»
Новгородова Инна Петровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

ABOUT THE AUTHORS:

Abilov Ahmedaga Imash ogly, Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Cell Engineering of Federal Research Center for Animal Husbandry named after L.K. Ernst
Ivasyuk Anna Petrovna, director of AO «Nevskoe»
Novgorodova Inna Petrovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Cell Engineering, Federal Research Center for Animal Husbandry named after L.K. Ernst

АКАДЕМИК РАН И.М. ДУНИН: «НАШИ УСИЛИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАПРАВЛЕННЫ НА СНИЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПОРТНОГО ПЛЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Седова Ю.Г.

Ведущие эксперты отрасли обсудили вопросы совершенствования системы племенного животноводства в условиях рыночной экономики в ходе круглого стола, состоявшегося в рамках выставки «Золотая осень – 2020». Одним из ключевых выступлений, вызвавших большой интерес аудитории, стал доклад «Породный и генетико-селекционный базис отечественного животноводства, состояние, проблемы и вектор развития» директора Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела (Министерство сельского хозяйства РФ, Департамент животноводства и племенного дела, ФГБНУ ВНИИПлем), академика РАН Ивана Михайловича Дунина.

В ходе своего выступления директор ФГБНУ ВНИИПлем, академик РАН И.М. Дунин отметил, что конкурентоспособные породные племенные ресурсы являются основой и зеркалом системы племенного животноводства, так как отражают уровень ее генетико-селекционного базиса. «Анализ количественного и качественного состава разводимых породных ресурсов сельскохозяйственных животных позволяет констатировать, что за последние десятилетия в России произошли существенные структурные изменения в породном составе разводимых сельскохозяйственных животных, — сказал академик. — В результате масштабного породообразовательного процесса с использованием лучших мировых селекционных достижений — в этой работе самое активное участие принимал Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела — осуществлено повсеместное улучшение существующих сельскохозяйственных животных, созданы новые породы и типы, превосходящие по продуктивности исходные популяции на 20–30%».

Мировой опыт показывает, что наиболее успешны в производстве те породы, которые представлены большими массивами и имеют широкий ареал разведения, отметил ученый. «Соответственно, к практике — каждой зоне со специфическими природными условиями свою приспособленную породу, добавляется практика — более конкурентной породе и более широкий ареал разведения, — пояснил он. — Наиболее ярким примером является голштинская порода — обильно молочная, технологичная, широко распространенная в мире. Россия располагает на сегодня породными ресурсами, генетические возможности которых на практике еще далеко не реализованы. На первый план начинает выступать не столько проблема повышения генетического потенциала продуктивности, сколько его реализация (60–70%). То есть в отрасли животноводства имеются существенные резервы роста объемов производства животноводческой продукции за счет улучшения условий кормления и содержания».





Касаясь селекционной безопасности, в зависимости от импортных технологий следует обратить внимание на генетико-селекционные риски и их минимизацию. Если мы посмотрим на примере генетико-селекционных рисков на свиноводческие предприятия, то увидим, что стратегия селекции в значительной степени зависит от зарубежных компаний и специалистов. Аналогичные селекционные риски особенно характерны для российского птицеводства и касаются в той или иной степени других подотраслей животноводства.

Следует иметь в виду, что мировой рынок конкурентоспособных племенных ресурсов, селекционно-генетических услуг жестко монополизирован крупнейшими генетическими компаниями и формируется ограниченным числом стран с развитым животноводством. Их влияние достаточно ощутимо и на российском рынке племенной продукции, геномных технологиях. Нам предстоит объединить усилия и ресурсы зоотехнического и научного сообщества для ускорения процесса перехода от модели, которая базируется в большей степени на методах традиционной селекции и племенного дела к системе нового уровня репродуктивных, информационных, геномных технологий, на которых уже базируется селекция XXI века. В этом контексте возрастает необходимость активизации работы по унификации нормативно-методического базиса, затрагивающего развитие нового сегмента селекционно-генетических услуг в рамках соглашения ЕЭК «О единой политике в области племенного животноводства», — резюмировал академик.

И.М. Дунин указал важнейшие приоритеты пороодообразовательного процесса отраслей животноводства. В молочном скотоводстве — создание российской голштинской породы на основе наиболее адаптивной и конкурентоспособной базы голштинизированного скота Ленинградской области, что позволит как расширить масштабы ее племенных ресурсов на основе голштинизированных типов скота в других регионах, так и повысить возможность отбора бычков и эмбрионов собственной репродукции. По мнению ученого, особенно актуальное направление сегодня — централизованная оценка племенной ценности быков на основе BLUP и геномного прогноза индексной селекции. «Заслуживает внимания для будущей селекции и обостряющаяся проблема сохранения генофондных пород скота.

Было бы целесообразным создание по ним межрегионального селекционно-генетического центра. Это стало бы для них шансом на выживание и перспективой для использования в фермерских хозяйствах и монастырских подворьях», — пояснил Иван Михайлович.

Приоритетными направлениями в свиноводстве, по данным академика, являются создание отечественных специализированных линий отцовских и материнских форм и кроссов для системы гибридизации в отрасли, оценка племенной ценности свиней с использованием BLUP и геномного прогноза.

«В овцеводстве предстоит создание мясо-шерстной породы овец «Сарпинская», которая приспособлена к условиям малозатратной технологии (круглогодичного пастбищного содержания). Оценка племенной ценности овец на основе методов индексной селекции. Организация элеваторов по выращиванию и оценке баранов-производителей. И, конечно, разработка национальной системы заготовки и сертификации шерсти с использованием инструментальных методов, что повысит возможности выхода на внешний рынок отечественных производителей шерсти. В козоводстве — создание отечественного типа молочных коз для разведения в условиях промышленной технологии, создание по молочным козам селекционно-генетического центра по молочному козоводству и криобанка семени козлов-производителей», — рассказал И.М. Дунин.

Директор ФГБНУ ВНИИПлем акцентировал внимание на важности корректировки организационно-методических подходов информационного обеспечения отечественного племенного животноводства. Он отметил, в частности, необходимость:

- формирования единой базы данных племенных и продуктивных животных в Головном информационно-селекционном центре (ВНИИПлем), а также единой базы генетических данных в Головном центре по генетической экспертизе и геномной оценке (ВНИИПлем);
- перехода сбора и обработки информации, данных племенного учета с уровня хозяйства на единую базу Головного информационно-селекционного центра (ВНИИПлем);
- формирования российских референтных популяций в разрезе пород и референтных лабораторий для определения геномного прогноза племенной ценности сельскохозяйственных животных;
- более широкого использования сексированного семени для увеличения племенного маточного поголовья и эмбриотрансплантации для воспроизводства нового поколения быков-производителей;
- корректировки технологии работы созданных в России селекционно-генетических центров в целях снижения импортозависимости в генетических ресурсах.

Требования внутреннего и мирового аграрного рынка, по мнению ученого, таковы, что лишь конкурентоспособные породные ресурсы, инновационный генетико-селекционный базис тиражируют новые точки роста животноводческой продукции.

«Отечественное животноводство имеет в перспективе все шансы обеспечить не только внутренние потребности, но и войти в число весомых экспортеров. Соответственно, и система менеджмента в племенной работе должна учитывать интеграцию в мировые системы контроля первичного учета и оценки животных по племенной ценности. Наши усилия должны быть направлены и на снижение зависимости от импортного племенного материала и генетических технологий», — подытожил академик И.М. Дунин.

УДК 634.93

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-38-43>

Краткий обзор/Brief review

**Рулева О.В.,
Сучков Д.К.**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН) (лаборатория прогнозирования биопродуктивности агро-лесоландшафтов), 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97
E-mail: bifu@mail.ru; chkov1992@yandex.ru

Ключевые слова: полевые защитные лесные полосы, агроаграрные ландшафты, сохранность насаждения, влияние лесных полос, урожайность

Для цитирования: Рулева О.В., Сучков Д.К. Характеристика полевых защитных лесных полос и их мелиоративный эффект на подсолнечник в зоне южных карбонатных черноземов. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 38–43.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-52-60>**Конфликт интересов отсутствует****Olga V. Ruleva,
Dmitry K. Suchkov**

Federal state budgetary scientific institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences» (Federal scientific center of RAS Agroecology), (Laboratory for Predicting the Bio-productivity of Agroforests), Volgograd, 97, Universitetskiy Prospekt, Russian Federation

Key words: protective forest strips, forest-agrarian landscapes, preservation of plantings, influence of forest strips, productivity

For citation: Ruleva O.V., Suchkov D.K. Characteristics of protective forest strips and their reclamation effect on sunflower in the zone of southern carbonate chernozems. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 38–43. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-38-43>**There is no conflict of interests**

Характеристика полевых защитных лесных полос и их мелиоративный эффект на подсолнечник в зоне южных карбонатных черноземов

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с характеристикой полевых защитных лесных полос и их влиянием на урожайность сельскохозяйственных культур в хуторе Троицком Михайловского района Волгоградской области.

Методика. Характеристика лесных полос типовая. Рассматривается пространственная ориентация полевых защитных лесных полос, породный состав, высота, подрост, количество рядов, расстояние между рядами и посадочными местами в ряду, густота и сохранность насаждений, ширина, ажурность, конструкция лесных полос. Лесные полосы с биоценозом подсолнечника представляют экосистему. Междополосное пространство учитывалось от лесной полосы на расстоянии: 5; 10; 15; 25 и 35 высот (Н). Контролем служила середина междополосной клетки. Биопродуктивность подсолнечника определялась по фазам развития: площадь листьев, ассимилирующая поверхность, фотосинтетический потенциал. Для аналитического выражения пространственной динамики фотосинтетического потенциала применялась экспоненциальная зависимость. Масличность в конце вегетации измеряли на основе межгосударственных стандартов ГОСТ 10857-64, ГОСТ 13586.3 и ГОСТ 10853-88 с помощью влагомера-масломера цифрового лабораторного ВМЦЛ-12М. Целью исследований являлось выявить мелиоративный эффект влияния полевых защитных лесных полос на биопродуктивность подсолнечника при минимальной обработке почвы (или технологии no-till).

Заключение. Особенности биопродуктивности гибрида подсолнечника в междополосном пространстве выражаются в закономерностях развития ассимилирующей поверхности по логистической функции и фотосинтетического потенциала по экспоненциальной. Урожайность гибрида варьирует в зависимости от погодных условий, наличия питательных веществ в почве и принципиально не отличается по годам. Следовательно, выращивание гибрида LG-5456 в условиях увлажненных лет в зоне влияния лесных полос с применением технологии no-till показало хорошие результаты. Полученные данные доказывают, что лесомелиоративные насаждения в агроландшафтах – один из самых долговечных и экологических факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных земель.

Characteristics of protective forest strips and their reclamation effect on sunflower in the zone of southern carbonate chernozems

ABSTRACT

The article deals with the issues related to the characteristics of protective forest strips and their impact on the yield of agricultural crops in the Troitsky farm of the Mikhailovsky district of the Volgograd region.

Methodology. The characteristics of forest strips are typical. The spatial orientation of protective forest strips, species composition, height, undergrowth, number of rows, distance between rows and seats in a row, density and safety of plantings, width, openwork, design of forest strips are considered. Forest strips with sunflower biocenosis represent the ecosystem. The inter-lane space was taken into account from the forest strip at a distance of: 5; 10; 15; 25 and 35 heights (H). The control was the middle of the inter-lane cell. The bio-productivity of sunflower was determined by the phases of development: leaf area, assimilating surface, photosynthetic potential. For the analytical expression of the spatial dynamics of the photosynthetic potential an exponential dependence was used. Oil content at the end of the growing season was measured on the basis of interstate standards GOST 10857-64, GOST 13586.3 and GOST 10853-88 using a digital laboratory moisture-oil meter VMTSL-12M. The aim of the research was to identify the reclamation effect of the influence of protective forest strips on the bio-productivity of sunflower with minimal tillage (or no-till technology).

Conclusion. Features of the bio-productivity of sunflower hybrid in the inter-lane space are expressed in the patterns of development of assimilating the surface on logistics and photosynthetic potential is exponential. The yield of the hybrid varies depending on the weather conditions, the presence of nutrients in the soil and does not differ fundamentally by year. Consequently, the cultivation of the LG-5456 hybrid in humid years in the zone of influence of forest strips using the no-till technology showed good results. The obtained data prove that forest-reclamation plantings in agricultural landscapes are one of the most durable and environmentally friendly factors for increasing the productivity of agricultural land.

Поступила: 10 февраля
После доработки: 20 мая
Принята к публикации: 21 мая

Received: 30 February
Revised: 20 May
Accepted: 21 May

Введение

Волгоградская область расположена в зоне засушливого климата и недостаточного увлажнения, значительная ее часть подвержена действию засух и суховея, ветровой эрозии и засолению почвы, причиняющих значительный ущерб сельскохозяйственному производству [5].

В области площадь пашни составляет 5,8 млн га. Из них 26% пашни подвержены водной эрозии и 32% — дефляции. Вместе с почвой теряется до 6 тыс. тонн азота, 5 тыс. тонн фосфора и 162 тыс. тонн калия. С этих земель область ежегодно недобирает более 1,0 млн тонн кормовых единиц [3]. Выход из создавшегося положения может быть найден в переходе на адаптивную стратегию землепользования, основу которой составляют аграрные ландшафты с системами защитных лесонасаждений, т.е. лесоаграрные ландшафты [2]. Для лесоаграрных ландшафтов характерны высокая экологическая чистота, малая затратность средств на их создание и большая долговременная отдача в виде прибавок урожая (10–20%), сохранения и воспроизводства гумуса за период ротации, т.е. плодородия почвы (0,02–0,05%), предотвращения эрозии почвы [11].

Полезащитные лесные насаждения эффективно противодействуют различным негативным явлениям. Они являются средством многофункционального влияния на окружающую природную среду, нормализуют и стабилизируют экологическую обстановку, образуют устойчивые, агролесоландшафты с высокой степенью саморегуляции, оптимизируют влагооборот, тепло- и газообмен территории. Средняя урожайность зерновых культур под защитой насаждений выше на 15–20%, технических — на 20–25%, кормовых — на 25–40% [8].

Методика

В качестве объекта исследования были выбраны 2 полеззащитные лесные полосы на землях х. Троицкий Михайловского района Волгоградской области землепользования ИП Ишкина А.В. и гибрид подсолнечника LG-5456 с периодом вегетации 90–95 дней. Почвенный покров представлен черноземами южными, карбонатными различной мощности тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава с крутизной склонов 1–1,5°. Эти почвы считаются генетически предрасположенными к дефляции. А воздействие климатических факторов в холодный период года, обработки почвы и наличие карбонатов способствуют еще большему их распылению. В связи с этим обработка почвы минимальна и применяется технология no-till.

Целью исследований являлось определение влияния полеззащитных лесных полос на биопродуктивность подсолнечника LG-5456.

Лесные полосы с биоценозом подсолнечника представляют экосистему. Межполосное пространство учитывалось от лесной полосы на расстоянии: 5; 10; 15; 25 и 35 высот (Н) с подветренной и наветренной сторон. Контролем служила середина межполосной клетки.

В процессе таксационных работ определяли пространственную ориентацию полос, породный состав, возраст, высоту и густоту насаждений, диаметр ствола на высоте 1,3 м. Устанавливали схему смешения пород, расстояние между рядами и посадочными местами в ряду, количество рядов, ширину лесных полос, их конструкцию и ажурность, а также влияние полос на скорость ветра.

Для определения таксационных характеристик полеззащитных лесных полос были заложены временные

пробные площадки, на которых проводили однократные пересчеты деревьев и кустарников. Форма пробных площадок прямоугольная, площадь — 0,5 га. Для определения среднего диаметра с точностью $\pm 10\%$ по методу случайной выборки мерной вилкой измеряли толщину 7 стволов в каждой ступени толщины и вычисляли среднее значение [1,6]. Ажурность определяли с помощью фотоотпечатка лесной полосы методом наложения сетки (1×1 см) и подсчета доли просветов по отдельным уровням продольного профиля. Высоту насаждений в лесной полосе определяли в камеральных условиях по фотографии продольного профиля с поставленной рядом с ним мерной рейкой.

Среднюю высоту деревьев рассчитывали по материалам перечета, используя формулу Лорей [1]:

$$H_{cp} = \frac{h_1g_1 + h_2g_2 + h_3g_3 + \dots + h_n g_n}{g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n},$$

где $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ — высоты деревьев в отдельных ступенях толщины, м; $g_1, g_2, g_3, \dots, g_n$ — площади сечения каждой ступени толщины, м².

Густоту подроста определяли по шкале А.В. Вагина [1].

Для изучения особенностей выращивания гибрида подсолнечника в агролесоландшафте применялась единая схема обследования, основанная на функционировании и системном подходе [9]. Основой фитометрических наблюдений за динамикой развития подсолнечника послужил расчет густоты растений с дальнейшим пересчетом на гектар, приростом по фазам развития. Оценка продуктивности посевов и анализ их фотосинтетической деятельности проводили на основе биометрических измерений [8].

Для определения площади листьев подсолнечника использовали метод высечек. Он основан на сборе листьев растений и их взвешивании. Затем на пробе листьев делают высечки заданного диаметра и определяют их вес. Площадь листьев рассчитывали по формуле:

$$S = a \cdot c / b,$$

где a — общая масса сырых листьев, г; b — общая масса сырых высечек, г; c — общая площадь высечек, см².

Ассимилирующую поверхность рассчитывали по формуле:

$$Ac = \Pi \cdot N \cdot B,$$

где Π — площадь листьев, см²; N — норма высева, тыс. растений на га; B — количество листьев на одном растении, шт.

Для описания ассимилирующей поверхности подсолнечника за период вегетации в абсолютных единицах применялась формула:

$$Ac = \frac{Ac_{max}}{1 + e^{a-bt}},$$

где Ac — ассимилирующая поверхность растения, Ac_{max} — максимальная ассимилирующая поверхность растения в конце вегетации, t — время вегетации, e — основание натуральных логарифмов, a и b — константы, определяющие наклон, изгиб и точку перегиба кривой.

Фотосинтетический потенциал определяли по формуле:

$$\Phi\Pi = \frac{\sum_{i=1}^5 Ac \cdot K_d}{1000},$$

где $\Phi\Pi$ — фотосинтетический потенциал, млн м²/га-сут; Ac — ассимилирующая поверхность, тыс м²/га; K_d —

количество дней, соответствующее определенной фазе развития подсолнечника; i — количество фаз развития.

Для аналитического выражения пространственной динамики фотосинтетического потенциала применялась экспоненциальная зависимость:

$$\Phi П = a \cdot e^{-b \cdot L_H}$$

где $\Phi П$ — фотосинтетический потенциал, млн $m^2/га \cdot сутки$; a, b — коэффициенты; L_H — расстояние от лесной полосы.

Определение масличности выполняли на основе межгосударственных стандартов ГОСТ 10857–64, ГОСТ 13586.3 и ГОСТ 10853–88 с помощью влагомера-масломера цифрового лабораторного ВМЦЛ-12М.

Результаты

В рамках комплексных исследований нами был заложен полевой опыт по изучению влияния полезащитных лесных насаждений на условия произрастания и продуктивность подсолнечника. Приведена характеристика защитных лесных насаждений и дана оценка продуктивности посевов и анализ их фотосинтетической деятельности.

Полезащитные лесные полосы в х. Троицком Михайловского района Волгоградской области имеют плотную конструкцию, светопроницаемость в кронах и между стволами почти отсутствует. Состоят из 4 рядов, главной породой в которых является ясень зеленый (лат. *Fraxinus lanceolata*). Деревья представлены чистыми рядами без сопутствующих пород и кустарников (рис. 1). Возраст насаждений — 45 лет, расстояние между рядами — 3,0 м, между деревьями в ряду — 1,0 м.

Максимальная ширина полезащитного насаждения № 1, находящегося с западной стороны поля, определявшаяся по фотоотпечатку торца, с учетом флагообразного расширения крон в сторону поля — 17,7 м.

Средняя высота насаждения составляет 9 метров, а средний диаметр — 23,7 см, подрост редкий (см. таблицу 1).

Ажурность по вертикальному профилю насаждения варьировала от 0 до 77,96%. Нижняя часть насажде-

Таблица 1. Таксационно-мелиоративная характеристика полезащитных лесных полос

Table 1. Taxation and reclamation characteristics of protected forest strips

№ лесной полосы	Средние показатели		Густота, тыс. шт./га	Масса листвы в состоянии, кг/м ²		Сохранность деревьев, %
	Высота, м	Диаметр стволов, см		свежем	воздушно-сухом	
1	9,0	23,7	1768	16,6	8,9	78,5
2	8,5	21,1	1841	19,2	10,1	81,2

ния была наиболее плотной. Количество просветов в диапазоне высот 0–3,8 м в начале вегетации составило 0–0,78%, а в период уборки — 0–0,96%. В средней части профиля (в диапазоне от 3,8 до 7,0–7,6 м) ажурность колебалась в пределах 0,89–2,04 и 2,22–4,22%. Верхняя часть профиля была более разреженной. Здесь просветность увеличивалась соответственно до 11,88–77,96% в июне и до 9,41–60,04% в октябре. В среднем по профилю ажурность составила 9,28–11,15%. Площадь просветов между стволами составляла от 0–10%, в кронах — 10–15%.

Средняя высота полезащитной лесной полосы №2 находившаяся с северной стороны поля, составляет 8,5 метров, а средний диаметр насаждения — 21,1 см, подрост редкий (рис.2).

Максимальная ширина насаждения, определявшаяся по фотоотпечатку торца, с учетом флагообразного расширения крон в сторону поля — 14,3 м.

Ажурность по вертикальному профилю варьировала от 0 до 59,7%. Количество просветов в диапазоне высот от 0 до 1,5 м было наименьшим. Верхняя часть продольного профиля была более разреженной. В среднем по профилю ажурность составила 9,8%.

Также нами выявлено, что содержание влаги в почве перед посевом подсолнечника было довольно высоким и находилось в тесной зависимости от удаления от полезащитной лесной полосы. В 2016 году содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы на межполосном пространстве составляло от 140,2 до 178,8 мм, в 2017 г. — от 173,4 до 203,9 мм. Наибольший весенний влагозапас формировался в зонах, приближенных к полезащитным лесным полосам на расстояние до 10 м. Такой характер формирования запасов влаги в почве

Рис. 1. Полезащитная лесная полоса № 1, находящаяся с западной стороны поля в х. Троицком Михайловского района, Волгоградской области

Fig. 1. Protective forest strip No. 1, located on the west side of the field in the Troitsky farm of Mikhaylovsky district, Volgograd region



Рис. 2. Полезащитная лесная полоса № 2, находящаяся с северной стороны поля в х. Троицком Михайловского района, Волгоградской области

Fig. 2. Protective forest strip No. 2, located on the north side of the field in the Troitsky farm of Mikhaylovsky district, Volgograd region



обусловлен, прежде всего, особенностями распределения снежного покрова в зимний период [7]. На изучаемом поле величина влагозапаса весной составила в 2016 году 162,2 мм продуктивной влаги, а в 2017 году — 184,8 мм, которые можно оценить как очень хорошие и достаточные для посева сельскохозяйственных культур. Условия для выращивания подсолнечника в 2016 году и 2017 году по данным Фроловской и Михайловской метеостанций были благоприятными. В 2017 году наблюдалось обильное выпадение осадков ливневого характера. За 6 вегетационных месяцев, начиная с апреля, количество дней с ливневыми осадками составило 52 дня, что является аномальным. В связи с этим посев подсолнечника осуществлялся 13 мая, позже, чем в другие года [8].

Биометрические измерения растений проводились на протяжении всего периода вегетации (табл. 2).

Максимального количества листьев подсолнечника достигли в 2016 году 7 июля в фазу конца бутонизации на 5Н, наибольшая площадь листьев в эту фазу на 25Н. Это связано с дополнительным увлажнением, вызванным формой рельефа и подпиткой грунтовыми водами. На 5Н наибольших размеров площадь листьев достигала в фазу полной спелости.

Наличие большой суммарной поверхности ассимилирующих органов дает возможность максимально усваивать солнечную энергию, а следовательно, давать высокие урожаи [4]. Величина урожая связана с рядом факторов, зависящих от размеров листового аппарата. Посевы с малоразвитой площадью листьев, со сниженной интенсивностью фотосинтеза и низкой активностью процессов роста и органогенеза являются одной из причин низких урожаев.

Анализ ассимилирующей поверхности и фотосинтетического потенциала проведен нами для подсолнечника во времени (за период вегетации) — это логистическая функция, параметры для 2016 г. для 5Н — $a = 5,83$, $b = -0,17$; 10Н — $a = 4,26$, $b = -0,13$; 15Н — $a = 3,87$, $b = -0,11$; 25Н — $a = 36,53$, $b = -1,65$; 35Н — $a = 6,52$, $b = -0,22$. Визуализация данных в виде рисунка позволяет отследить всплеск на 25Н за счет нарастания листовой площади в связи с дополнительной подпиткой грунтовыми водами (рис. 3).

Причем подпитка в виде грунтовых вод доступна только на 20-й день вегетации на расстоянии 25Н. Это связано с особенностями рельефа проведения опыта (к сожалению, найти идеально ровные участки в области в фермерских хозяйствах не просто, и работаем с теми, кто согласен на сотрудничество). Именно этот недостаток и сказался на развитии повышенной ассимилирующей поверхности подсолнечника на расстояниях 25Н,

Таблица 2. Характеристики листовой поверхности подсолнечника LG-5456 в Михайловском р-не

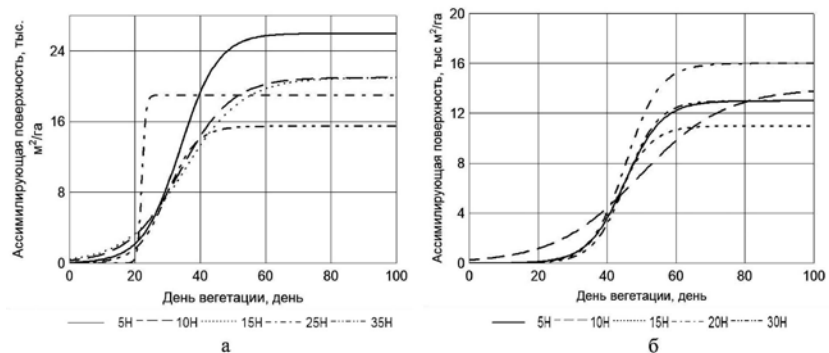
Table 2. Characteristics of the leaf surface of sunflower LG-5456 in the Mikhailovsky district

Расстояние от ЛП, Н	21 июня 2016 г.		7 июля 2016 г.		18 августа 2016 г.	
	В, шт.	$S_{л}$, см ²	В, шт.	$S_{л}$, см ²	В, шт.	$S_{л}$, см ²
5	18	755,52	32	2740,63	19	4466,62
10	15	559,90	25	2099,40	17	3595,70
15	14	568,00	28	1970,90	18	3538,45
25	13	453,70	31	4061,25	21	3150,84
35	12	331,72	28	2147,23	19	2629,12
	21 июня 2017 г.		12 июля 2017 г.		8 августа 2017 г.	
1	17	844,94	21	4239,89	17	3162,89
5	13	445,95	17	1762,07	17	1614,93
10	17	616,77	15	1366,63	14	1269,54
15	15	445,41	16	1539,12	14	841,69
20	14	493,73	16	2179,63	13	722,82
30	14	380,95	14	1784,79	12	707,95

В — количество листьев на одном растении; $S_{л}$ — площадь листьев, см²

Рис. 3. График зависимости ассимилирующей поверхности посевов подсолнечника за период вегетации: а — 2016 год; б — 2017 год

Fig. 3. Graph of the dependence of the assimilating surface of the subsalt crops for the growing season: а — 2016; б — 2017



но это никак не опровергает влияния ЛП во всех других случаях.

Ассимилирующая поверхность в 2017 г. на 5Н — $a = 8,4$, $b = -0,19$; на 10Н — $a = 4,01$, $b = -0,81$; на 15Н — $a = 9,12$, $b = -0,21$; на 20Н — $a = 9,16$, $b = -0,20$; на 30Н — $a = 9,64$, $b = -0,21$. На 10Н характер распределения точек немного отличается от других высот лесной полосы. Это связано с недостатком содержания бора на расстоянии 10Н — 67,8% от нормы. Симптомы недостатка бора проявились в уменьшенной величине листовой пластины (площадь листьев 12 июля составила на 10Н 1366,63 см² против оптимальных показателей 3000–4500 см²). Это привело к прекращению развития растений, в частности цветков, влияющих на урожай и его качественные характеристики [8].

Также был проведен анализ фотосинтетической деятельности подсолнечника за вегетационный сезон (рис. 4). Характер связи в пространстве — экспоненциальный. Корреляционная связь между зонами поля и фотосинтетическим потенциалом тесная. Коэффициент детерминации для 2016 г. — 0,85, для 2017 г. — 0,84. Несмотря на то, что оба года были влажные, мак-

Рис. 4. Зависимость фотосинтетического потенциала посевов подсолнечника от расстояния до лесных полос

Fig. 4. Dependence of the photosynthetic potential of sunflower crops on the distance to forest strips

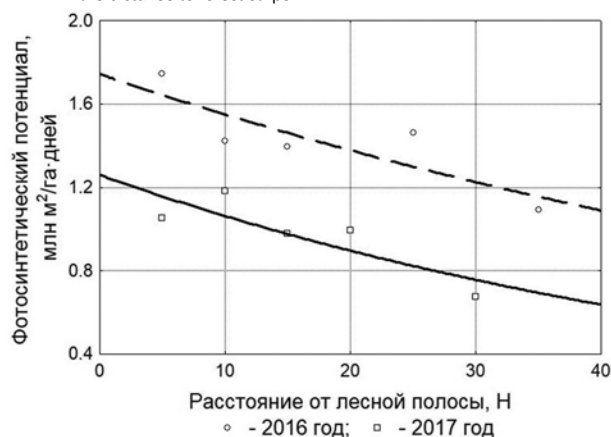


Таблица 3. Показатели продуктивности и урожая подсолнечника в Михайловском р-не

Table 3. Indicators of sunflower productivity and yield in Mikhailovsky district

Расстояние от ЛП, Н	Масса корзинок, г	Диаметр корзинок, см	Кол-во зерен в корзинке, шт.	Масса 1000 зерен в корзинке, г
2016 год				
5	55,54	11,5	347	51,73
10	63,7	13,25	621	50,10
15	60,07	12,25	545	59,27
25	37,4	11,8	416	43,20
35	57,3	13,5	711	35,50
2017 год				
5	52,22	9,9	752	40,01
10	50,26	10,6	682	34,80
15	60,91	10,8	833	39,87
20	51,27	10,2	762	44,85
30	73,89	11,7	901	45,06

Таблица 4. Показатели масличности и выполненности семян подсолнечника LG-5456

Table 4. Indicators of oil content and performance of sunflower seeds LG-5456

Расстояние от ЛП, Н	Влажность, %	Масличность при нулевой влажности, %	Масличность при 7%-ной влажности, %	Натура	Длина семянки, см
5Н	6,3	49,9	46,3	361	1,01
10Н	6,9	30,0	30,0	308	0,99
15Н	6,5	50,6	47,9	368	1,04
20Н	6,6	35,7	33,9	329	1,03
30Н	6,3	40,9	37,7	339	1,07

симальные показатели фотосинтетического потенциала посевов на 5Н в 2016 г. составили 1,74 млн м²/га·дней, а в 2017 г. на этой же высоте — 1,43 млн м²/га·дней. В 2016 г. характер осадков был более равномерным, а в 2017 г. увлажнение повышалось за счет осадков ливневого характера. В 2017 г. на производственном посеве была проведена обработка гербицидом Евро-Лайтнинг,

позволяющая уничтожать широкий спектр сорняков с гибкими вегетационными сроками, но приведшая к повреждению листовых пластинок. Это сказалось на фотосинтетической деятельности посевов (рис. 4).

В таблице 3 представлены показатели урожайности подсолнечника. В 2016 г. масса корзинок варьировала от 37,4 г на 25Н до 60,07 г на 15Н, диаметр корзинок — от 11,5 см на 5Н до 13,5 см на 35Н. В 2017 г. масса корзинок была несколько выше — от 50,26 г на 10Н до 73,89 г на 30Н, а диаметр корзинок меньше — от 9,9 см на 5Н до 11,7 см на 30Н. Масса 1000 зерен максимальной величины достигла в 2016 г. 59,27 г на 15Н, в 2017 г. — 45,06 г на 30Н.

Диагностика минерального питания в растениях подсолнечника показала содержание микроэлементов в листьях в оптимальном, за исключением содержания бора на расстоянии 10Н в 2017 году. Это привело к прекращению развития цветков: масса корзинок — 50,26 г, количество зерен в корзинке — 682 шт., масса 1000 зерен — 34,8 г. Это сказалось и на показателях масличности и выполненности семян. Так на 10Н наименьшие показатели масличности — 30%, натуре — 308 и длины семянки — 0,99 см. Масличность и выполненность семян определялись с помощью прибора влагомер-масломер цифровой лабораторный ВМ-ЦЛ-12М (табл. 4).

Выводы

Таким образом, особенности биопроductивности гибрида подсолнечника в межполосном пространстве выражаются в закономерностях развития ассимилирующей поверхности по логистической функции и фотосинтетического потенциала по экспоненциальной. Урожайность гибрида варьирует в зависимости от погодных условий, наличия питательных веществ в почве и принципиально не отличается по годам. Следовательно, выращивание гибрида LG-5456 в условиях увлажненных лет в зоне влияния лесных полос с применением технологии no-till показало хорошие результаты. Урожайность гибрида варьирует в зависимости от погодных условий, наличия питательных веществ в почве. В 2016 г. масса корзинок достигала максимальных размеров на 10Н — 63,7 г, как и количество зерен в ней — 621 шт. Наибольшая масса 1000 зерен — 59,27 г была на 15Н. В 2017 г. масса корзинок была несколько

выше — от 50,26 г на 10Н, и 73,89 г — на 30Н. Но показатели масличности в 2017г. наибольшими были в зоне влияния лесных полос — на 15Н, и составили 51%. Полученные данные доказывают, что лесомелиоративные насаждения в агроландшафтах — один из самых долговечных и экологических факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных земель.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дридигер В. К. Влияние технологии возделывания на агрофизические свойства чернозема обыкновенного и урожайность подсолнечника. / В. К. Дридигер, Ю. И. Панков // *Вестник АПК Ставрополя*. – 2016 – №3. – С. 153-167. [Dridiger V. K. Influence of cultivation technology on the agrophysical properties of ordinary chernozem and sunflower yield. / V. K. Dridiger, Yu. I. Pankov // *Vestnik APK Stavropol*. - 2016-No. 3. - pp. 153-167. (In Russ.)].
2. Волошенкова Т.В. Агро-экологическая эффективность лесных полос и почвозащитной технологии / Т.В. Волошенкова. // *Вестник института комплексных исследований аридных территорий*. – 2011 – №1. – С. 74-80. [Voloshenkova T. V. Agroecological efficiency of forest strips and soil protection technology / T. V. Voloshenkova. // *Bulletin of the Institute for Integrated Research of Arid Territories*. - 2011-No. 1. - pp. 74-80. (In Russ.)].
3. Васильев Ю.И. Эффективность систем лесных полос в борьбе с дефляцией почв / Ю.И. Васильев. – Волгоград: изд. ВНИАЛМИ, 2003. – 176 с. [Vasiliev Yu. I. Efficiency of forest strip systems in the fight against soil deflation / Yu. I. Vasiliev. - Volgograd: ed. VENIALI, 2003. – 176 p. (In Russ.)].
4. Switoniak M, Kabala C, Karklins A. Guidelines for Soil Description and Classification Central and Eastern European Students' Version. Torun: *Polish Society of Soil Science*. 2018. – 286 p.
5. Ивонин В.М., Танюкевич В.В. Адаптивная лесомелиорация степных агроландшафтов: монография [Текст] / В.М. Ивонин, В.В. Танюкевич. - Изд. 2-е, исправл. и допол. - М.: *Вузовская книга*, 2011. - 240 с. [Ivonin V. M., Tanyukevich V. V. Adaptive forest reclamation of steppe agrolandscapes: monograph [Text] / V. M. Ivonin, V. V. Tanyukevich. - Ed. 2nd, corrected. and add. - M.: *Vuzovskaya kniga*, 2011. - 240 p. (In Russ.)].
6. Бабошко, О.И. Дендрометрия: курс лекций для студ. направления 250700.62 «Ландшафтная архитектура» / О.И. Бабошко. – Новочеркасск: *НИМИ ДГАУ*, 2014. – 77 с. [Baboshko, O. I. Dendrometry: a course of lectures for students. directions 250700.62 "Landscape architecture" / O. I. Baboshko. - Novocheerkassk: *NIMI DGAI*, 2014. - 77 p. (In Russ.)].
7. Сарычев А.Н. Эффективность полевых насаждений и технологий обработки почвы в сухостепной зоне Волгоградской области. / А.Н. Сарычев // *Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки*. 2018. Т. 4. № 2 (14). С. 55-63. [Sarychev A. N. Efficiency of protective plantings and technologies of soil treatment in the dry-steppe zone of the Volgograd region. / A. N. Sarychev // *Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic sciences*. 2018. Vol. 4. No. 2 (14). pp. 55-63. (In Russ.)].
8. Рулева О.В. Влияние лесных полос на изменение продуктивности сельскохозяйственных культур в хозяйствах Волгоградской области / О.В. Рулева, Н.Н. Овечко // *Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации*. Волгоград. – 2016. – с.506 – 511. [Ruleva O. V. Influence of forest strips on the change in the productivity of agricultural crops in the farms of the Volgograd region / O. V. Ruleva, N. N. Ovechko // *Zashchitnoe lesorazvedenie, land reclamation, problems of agroecology and agriculture in the Russian Federation*. Volgograd. - 2016. - p. 506-511. (In Russ.)].
9. Рулева О.В., Овечко Н.Н. Биопродуктивность орошаемых агроландшафтов: модели и прогнозы.- Волгоград: *ФНЦ агроэкологии РАН*, 2017. 113с. [O. V. Ruleva, N. N. Ovechko. Bioproductivity of irrigated agroforestry landscapes: models and forecasts. – Volgograd: FSC of Agroecology RAS, 2017. 113p (In Russ.)].
10. Денисов Е.П. Эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании яровой пшеницы / Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, Р.К. Биктеев // *Нива Поволжья*. – 2011. – №3 (20). – С. 21-25. [Denisov E. P. Efficiency of energy-saving soil treatments in the cultivation of spring wheat / E. P. Denisov, A. P. Solodovnikov, R. K. Bikteev // *Niva Povolzhya*. – 2011. – №3 (20). – Pp. 21-25. (In Russ.)].
11. Казаков Г.И. Почвозащитная обработка почвы в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, В.А. Корчагин // *Земледелие*. – 2009. – №1. – С. 26-28. [Kazakov G. I. Soil protection tillage in the Middle Volga region / G.I. Kazakov, V.A. Korchagin // *Agriculture*. - 2009. - No. 1. - pp. 26-28. (In Russ.)].

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В РФ утверждена государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельхозназначения и развития мелиоративного комплекса

Правительство РФ утвердило госпрограмму эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса на период с 2022 по 2031 год. Документ принят по поручению Президента России В.В. Путина.

Цели программы – вовлечение в оборот 13,2 млн га неиспользуемых земель и сохранение в сельхозобороте мелиорированных почв на площади не менее 3,6 млн га, сообщается на официальном сайте Правительства РФ. В документе также сформулированы задачи по химической мелиорации на площади 2,8 млн га, обеспечению благоприятного водного режима на площади 1,35 млн га и сбору информации об актуальном состоянии земель сельхозназначения. На достижение этих целей из федерального бюджета до 2031 года предполагается выделить более 500 млрд руб. Данные средства пойдут на различные мероприятия, в том числе на агрохимические и эколого-токсикологические исследования, подготовку проектов межевания и кадастровые работы,



реконструкцию мелиоративных и гидротехнических сооружений.

Ответственным исполнителем госпрограммы назначен Минсельхоз России.

В дополнение к утвержденному документу региональным властям рекомендовано принять акты, направленные на выполнение целей госпрограммы. Реализация госпрограммы обеспечит устойчивое развитие агропромышленного комплекса на основе расширения фонда земель сельскохозяйственного назначения и восстановления мелиоративного комплекса. В конечном итоге это послужит укреплению продовольственной безопасности страны.

УДК 633.26/29:626.86

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-44-46>

Оригинальное исследование/Original research

Капсамун А.Д.,
Иванова Н.Н.,
Павлючик Е.Н.

ФИЦ «Почвенный институт им.В.В. Докучаева», 119017, Москва, Пыжевский пер., д.7, стр. 2

E-mail:2016vniimz-noo@list.ru

Ключевые слова: сильфия пронзеннолистная, рост, развитие, урожай, сухое вещество, сырой протеин, сырая клетчатка, энергия, стеблевание, бутонизация, цветение

Для цитирования: Капсамун А.Д., Иванова Н.Н., Павлючик Е.Н. Урожайность и кормовая ценность сильфии пронзеннолистной на мелиорированных землях нечерноземной зоны. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 44–46.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-44-46>

Конфликт интересов отсутствует

Andrey D. Kapsamun,
Nadezhda N. Ivanova,
Ekaterina N. Palyuchik

FRC "Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev", 7, bld. 2, Pyzhevsky per., Moscow, 119017, Russia

E-mail:2016vniimz-noo@list.ru

Key words: pierced leaf sylphia, growth, development, yield, dry matter, crude protein, crude fiber, energy, stemming, budding, flowering

For citation: Kapsamun A.D., Ivanova N.N., Pavlyuchik E.N. Yield and fodder value of pierced leaf sylphia on the reclaimed lands of the non-chernozem zone. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 44–46. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-44-46>

There is no conflict of interests

Урожайность и кормовая ценность сильфии пронзеннолистной на мелиорированных землях нечерноземной зоны

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Статья посвящена актуальной проблеме изучения нетрадиционной кормовой культуры — сильфии пронзеннолистной (*Silphium perfoliatum*), перспективной для внедрения на мелиорированных землях нечерноземной зоны Российской Федерации.

Материал, результаты. Исследования выполнены на опытном полигоне Всероссийского научно-исследовательского института мелиорированных земель — филиала ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» (Тверская область). Опыты проводились в 2017–2020 гг. На экспериментальном участке осушенная дерново-подзолистая суглинистая почва. Пахотный слой характеризуется следующими агрохимическими показателями: рНКС1 — 6,7, содержание легкогидролизуемого азота — 50,1 мг/кг почвы, подвижного фосфора (P_2O_5) — 272,0 мг/кг почвы и концентрация обменного калия (K_2O) — 78,0 мг/кг почвы. Сильфия пронзеннолистная при возделывании на мелиорированных землях Тверской области обеспечила получение высоких урожаев зеленой массы — $73,0 \pm 2,7$ т/га или $13,1 \pm 0,8$ т/га сухого вещества. Максимальной высоты побеги сильфии пронзеннолистной достигают в период цветения, который в условиях осушаемых земель начинается на 90–100 день от начала весеннего отрастания, что свидетельствует о позднеспелости этой культуры в условиях Нечерноземья. Период цветения является лучшим сроком уборки сильфии на корм животным, так как именно в это время в одном килограмме зеленого корма содержится 0,12–0,15 кормовых единиц, 170 г сухого вещества, 16,5 г сырого протеина, 24 мг каротина, 41 г клетчатки, 4,5 г кальция, 0,4 г фосфора, что соответствует зоотехническим нормам кормления животных. Внедрение в систему кормопроизводства на мелиорированных землях сильфии пронзеннолистной, в том числе в зеленом конвейере, позволяет получать максимальное количество питательных веществ с единицы площади, использовать инновационные технологии возделывания кормовых растений, повышать качество кормов и концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества до 10,0–10,5 МДж.

Yield and fodder value of pierced leaf sylphia on the reclaimed lands of the non-chernozem zone

ABSTRACT

Relevance. The article is devoted to the actual problem of studying non-traditional fodder crop — pierced leaf sylphia (*Silphium perfoliatum*), which is promising for introduction on reclaimed lands of the non-chernozem zone of the Russian Federation.

Methods and results. The research was carried out at the test site of the All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands — a branch of the Federal Research Centre "Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev" (Tver region). The experiments were carried out in 2017–2020. Soil on the experimental site is drained soddy-podzolic loamy soil. The arable layer is characterized by the following agrochemical indicators: рНКС1 — 6.7, the content of easily hydrolyzable nitrogen — 50.1 mg/kg of soil, mobile phosphorus (P_2O_5) — 272.0 mg/kg of soil, and the concentration of exchangeable potassium (K_2O) — 78.0 mg/kg of soil. When cultivated on the reclaimed lands of the Tver region, pierced leaf sylphia provided high yields of green mass — 73.0 ± 2.7 t/ha or 13.1 ± 0.8 t/ha of dry matter. The maximum height of the shoots of pierced leaf sylphia reaches during the flowering period, which, in the conditions of drained lands, begins 90–100 days from the beginning of spring regrowth, which indicates the late maturity of this culture in the conditions of the non-chernozem zone. The flowering period is the best period for harvesting sylphs for animal feed, since it is at this time that one kilogram of green feed contains 0.12–0.15 feed units, 170 g of dry matter, 16.5 g of crude protein, 24 mg of carotene, 41 g of fiber, 4.5 g of calcium, 0.4 g of phosphorus, which corresponds to the zootechnical norms of animal feeding. The introduction of pierced-leaved sylphia into the system of feed production on reclaimed lands, including in a green conveyor, allows obtaining the maximum amount of nutrients per unit area, using innovative technologies for the cultivation of forage plants, increasing the quality of feed and the concentration of energy in 1 kg of dry matter to 10.0–10.5 MJ.

Поступила: 25 марта
После доработки: 10 мая
Принята к публикации: 15 мая

Received: 25 March
Revised: 10 May
Accepted: 15 May

Введение

В условиях Тверской области на мелиорированных землях кормовая база может формироваться при использовании новых, нетрадиционных и малораспространенных видов кормовых растений, которые в местах естественного произрастания давно используются на кормовые цели. Перспективными могут стать холодостойкие, устойчивые к переувлажнению, малотребовательные к почвам крупнотравные и долголетние культуры [1]. Благодаря своим биологическим особенностям и наиболее полному использованию агроклиматических ресурсов эти культуры формируют более высокую урожайность зеленой и сухой фитомассы, обеспечивают получение высококачественного корма, предохраняют почву от водной и ветровой эрозии и вследствие всего этого способствуют повышению адаптивности кормопроизводства. К таким растениям относится сальфия пронзеннолистная [2, 3, 4].

Эта культура является травянистым многолетним крупнотравным растением, характеризуется хорошими кормовыми качествами, высокой холодостойкостью, экологической пластичностью и долголетием (до 15 и более лет произрастания на одном месте). Она может стать важным резервом интенсификации кормопроизводства на осушаемых землях нечерноземной зоны. Сальфия пронзеннолистная относится к растениям озимого типа, классифицируется в группе кормовых культур сенажного и силосного направления и характеризуется высокой продуктивностью посевов, повышенным содержанием белка и значительной отзывчивостью на удобрения.

Методика

Опыты по изучению сальфии пронзеннолистной в выводных полях, рассчитанные на получение 7,0–9,0 тыс./га кормовых единиц, заложены на осушаемых землях (Тверская область) и проводились в 2017–2020 гг. Почва на опытном участке дерново-подзолистая суглинистая осушенная. Пахотный слой характеризуется следующими агрохимическими показателями: рНКСI — 6,7, со средней обеспеченностью легкогидролизуе-

мым азотом — 50,1 мг/кг почвы, подвижным фосфором (P_2O_5) — 272,0 мг/кг почвы и обменным калием (K_2O) — 78,0 мг/кг почвы.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием, учет плотности травостоя, продуктивности кормовой массы, отбор почвенных и растительных образцов для химического анализа проводили по общепринятым методикам [5, 6, 7].

Для статистической обработки результатов исследований применялся метод дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ. [8]. Химический состав кормов изучали по общепринятым методикам зоотехнического анализа. Исходную массу анализировали на содержание сухого вещества и сырых питательных веществ (протеина, клетчатки, жира, золы и безазотистых экстрактивных веществ — БЭВ) [9, 10, 11].

Результаты

Отрастает сальфия пронзеннолистная рано весной. После образования 12–15 листьев начинается рост стеблевых побегов. Рост стеблей в высоту прекращался в фазу массового цветения. При скашивании растений в фазу бутонизации — начала цветения из пазушных почек нижних листьев формируется стеблевые побеги, которые образуют отаву. Период цветения сальфии растянутый и длится примерно 45–55 дней. Цветение в условиях осушаемых земель (Тверская область) начинается на 90–100-й день от начала весеннего отрастания, что свидетельствует о позднеспелости этой культуры (табл. 1).

Сальфия относится к растениям озимого типа. В первый год жизни она образует побеги розеточного типа и интенсивно развивает корневую систему. В генеративную фазу растения вступают на второй год жизни.

Таблица 1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием сальфии пронзеннолистной

Table 1. Phenological observations of the growth and development of the pierced leaf sylvia

Начало весеннего отрастания побегов	Стеблевание (начало)	Начало бутонизации	Полная бутонизация	Цветение (массовое)
16–18 апреля	25–27 мая	13–15 июня	25–28 июня	25–27 июля

Таблица 2. Динамика развития сальфии пронзеннолистной

Table 2. Dynamics of the development of pierced leaf sylvia

Дата	2 мая	15 мая	25 мая	4 июня	15 июня	25 июня	5 июля	20 июля	30 июля
Линейный рост, см	5,0	8,0	30,0	51,0	97,0	132,0	160,0	181,0	196,0
Среднесуточные приросты в высоту, см	–	0,3	2,2	2,2	4,6	4,5	2,8	2,1	1,5

Таблица 2. Динамика формирования урожая сальфии пронзеннолистной (среднее по годам)

Table 2. The dynamics of the formation of the yield of the pierced leaf sylvia (average over the years)

Дата	2 мая	15 мая	25 мая	4 июня	15 июня	25 июня	5 июля	20 июля	27 июля
Биологическая урожайность зеленой массы, т/га	1,1	7,2	20,7	35,4	54,7	58,7	67,5	71,6	73,0
Накопления сухого вещества, т/га	0,2	1,0	3,1	5,3	8,2	10,2	11,5	12,9	13,1
Среднесуточный прирост зеленой массы, т/га	–	0,6	1,3	1,5	1,8	0,4	0,9	0,3	0,2
Среднесуточный прирост сухого вещества, т/га	–	0,06	0,21	0,22	0,26	0,20	0,13	0,09	0,04

Отрастает сальфия на второй и последующие годы жизни с образованием прикорневой розетки листьев. После образования 12–15 розеточных листьев трогаются генеративные побеги. От момента отрастания до появления генеративных побегов проходит 25–30 дней. В 2017–2020 гг. отрастать сальфия начала 16–19 апреля, но генеративные побеги появились в конце мая — начала июня, то есть генеративные побеги появились с опозданием, через 42–45 дней.

В начале сальфия растет в высоту медленно, до 15 мая в среднем за 2017–2020 гг. среднесуточный прирост составил 0,3 см, с 15 мая по 4 июня — 2,2 см. Наибольший среднесуточный прирост (4,6–4,5 см в сутки) сальфия показала в период с 5 по 25 июня. Максимальной высоты 196±2,5 см сальфия достигла в период цветения (табл. 2).

Урожайность зеленой массы в 2017–2020 гг. сальфии была максимальной в период цветения (73,0±2,7 т/га). К этому времени отмечается и максимальное накопление сухого вещества — 13,1±0,8 т/га. Наивысшие среднесуточные приросты зеленой массы — 1,8 т/га и сухого вещества — 0,26 т/га отмечены в период с 5 по 15 июня (табл. 3).

За этот период в растениях сальфии накапливается более половины максимального количества азота, фосфора, калия.

Влажность зеленой массы была самой высокой (84,64%) в начале бутонизации, а наименьшей (82,15%) — при цветении. Содержание сырого и переваримого протеина уменьшалась по мере старения растений: 25,7% в начале бутонизации — 15,3% при

цветении. Соответственно уменьшалось содержание каротина, а содержание клетчатки и зольных элементов возрастало. Выход кормовых единиц был максимальным в фазу цветения — 8,5±0,2 т/га; сбор переваримого протеина был наивысшим в начале фазы бутонизации — 1,0 т/га.

Учитывая вышеизложенные данные, можно считать фазу цветения оптимальным сроком для уборки зеленой массы на корм. В это время сальфия пронзеннолистная дает наибольший выход кормовых единиц с высоким содержанием протеина и имеет довольно высокое содержание каротина. Активное посещение растений сальфии пронзеннолистной пчелами указывает на то, что она является ценным медоносом, неприхотливым и долго цветущим многолетником.

Заключение

Сальфия пронзеннолистная — перспективная кормовая культура для возделывания на мелиорированных землях Тверской области, обеспечивает высокий урожай зеленой массы — 73,0±2,7 т/га, или 13,1±0,8 т/га сухого вещества. Зеленая масса сальфии пронзеннолистной обладает высокой питательностью. В 100 кг зеленой массы содержится 12–15 кормовых единиц, на 1 кормовую единицу приходится 95–170 г переваримого протеина, что соответствует зоотехническим нормам.

Лучшим сроком уборки сальфии на корм является фаза цветения. В это время в одном килограмме зеленого корма содержится 170 г сухого вещества, 16,5 г сырого протеина, 24 мг каротина, 41 г клетчатки, 4,5 г кальция, 0,4 г фосфора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов П.П., Кондратьев А.А. Новые кормовые культуры. М: Россельхозиздат, 1975. 351 с.
2. Базылев Э.Я. Кормовые достоинства сальфии пронзеннолистной в условиях Ленинградской области. Пятый симпозиум по новым силосным растениям. 1970;2:112-113.
3. Емелин В.А. Научное обоснование возделывание сальфии пронзеннолистной в условиях республики Беларусь. Кормопроизводство. 2010;11:38-40.
4. Емелин В.А. Урожай зеленой массы и сроки использования сальфии пронзеннолистной в системе зеленой и сырьевого конвейера в кормопроизводстве. Земляробива:ахова рослн. 2011;3:12-14.
5. Лаптева Е.А. Биологические особенности и кормовые достоинства зеленой массы и силоса из сальфии пронзеннолистной в Волгоградской области. Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. 1973:221-231.
6. Косолапов В.М., Шамсутдинов З.Ш., Ившин Г.И., Кулешов Г.Ф. и др. Основные виды и сорта кормовых культур. М.: Наука, 2015. 543 с.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, М.: ВНИИ кормов, 1983. 197 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
9. Комиссарова Т.Н., Логинова Т.П. Зоотехнический анализ кормов. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО НГСХА, 2017. 49 с.
10. Мотовилов К.Я., Булатов А.П., Позняковский В.М., Кармацких Ю.А., Ланцева Н.Н. Экспертиза кормов и кормовых добавок. СПб.: Лань, 2013. 560 с.
11. Капсамун А.Д., Анциферова О.Н., Павлючик Е.Н., Иванова Н.Н. Мясная продуктивность бычков при использовании в рационах силоса из козлятника восточного и сальфии пронзеннолистной. Аграрная наука. 2020; №9:54-56.

REFERENCES

1. Vavilov P.P., Kondratyev A.A. New forage crops. Moscow: Rosselkhoz Publishing House, 1975.351 pp.
2. Bazylev E.Ya. Forage advantages of pierced-leaved sylphia in conditions of the Leningrad region. Fifth Symposium on New Silage Plants. 1970; 2: 112-113.
3. Emelin V.A. Scientific substantiation of the cultivation of Sylphia Pronzon-leaved in the conditions of the Republic of Belarus. Feed production. 2010; 11: 38-40.
4. Emelin V.A. Harvest of green mass and terms of use of prone-leaved sylph in the system of green and raw material conveyor in fodder production. Earthbreaker: a hova growin. 2011; 3: 12-14.
5. E.A. Lapteva Biological features and forage advantages of green mass and silage from sylphia pierced-leaved in the Volgograd region. Sixth Symposium on New Forage Plants. 1973: 221-231.
6. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Ivshin G.I., Kuleshov G.F. and others. The main types and varieties of forage crops. Moscow: Nauka, 2015.543 pp.
7. Methodical instructions for conducting field experiments with fodder crops, Moscow: VNIИ fodder, 1983.197 pp.
8. Dospekhov B.A. Field experiment technique. M: Agropromizdat, 1985.350 pp.
9. Komissarova T.N., Loginova T.P. Zootechnical analysis of feed. Study guide. Nizhny Novgorod: FGBOU VO NGSKhA, 2017.49 pp.
10. Motovilov K.Ya., Bulatov A.P., Poznyakovskiy V.M., Karmatskikh Yu.A., Lantseva N.N. Expertise of feed and feed additives. Saint Petersburg: Lan, 2013.560 pp h
11. Kapsamun A.D., Antsiferova O.N., Pavlyuchik E.N., Ivanova N.N. Meat productivity of gobies when used in the diets of silage from galéga orientális and sylphia pierced-leaved. Agricultural science. 2020; No. 9: 54-56.

УДК 633.11*324:631.5 (470.63)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-47-50>

Краткий обзор/Brief review

Морозов Н.А.¹,
Ходжаева Н.А.¹,
Хрипунов А.И.²,
Общия Е.Н.²

¹ Прикумская опытно-селекционная станция, 356803, Ставропольский край, г. Буденновск, Буденовский район, ул. Вавилова, 4, E-mail: fgupposs@mail.ru

² ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49 E-mail: sniish@mail.ru

Ключевые слова: предшественник, озимая пшеница, осадки, запас продуктивной влаги, засушливая зона

Для цитирования: Морозов Н.А., Ходжаева Н.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н. Продуктивная влага и урожайность озимой пшеницы в сухостепной полосе Ставрополя. *Аграрная наука*. 2021; 349 (5): 47–50.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-47-50>**Конфликт интересов отсутствует**

Nicolai A. Morozov¹,
Nina A. Khodzhaeva¹,
Alexander I. Khripunov²,
Elena N. Obshchiya²

¹ Prikumskaya Experimental Breeding Station, 356803, Russia, Stavropol region, Budennovsk, st. Vavilova, 4 E-mail: fgupposs@mail.ru

² North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, 356241, Russia, Stavropol region, Mikhailovsk, st. Nikonova, 49 E-mail: sniish@mail.ru

Key words: predecessor, winter wheat, precipitation, productive moisture reserve, arid zone

For citation: Morozov N.A., Khodzhaeva N.A., Khripunov A.I., Obshchiya E.N. Productive moisture and yield of winter wheat in the dry-steppe belt of the Stavropol region. *Agrarian Science*. 2021; 349 (5): 47–50. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-47-50>**There is no conflict of interests**

Продуктивная влага и урожайность озимой пшеницы в сухостепной полосе Ставрополя

РЕЗЮМЕ

Рациональное использование влаги посевами в условиях ее недостатка является актуальной задачей земледелия. Исследования проводили в отделе земледелия Прикумской опытно-селекционной станции в 2014–2020 гг. в 6-польном зерно-паропропашном севообороте. Цель исследований — изучение влагообеспеченности посевов озимой пшеницы по различным предшественникам. Основное различие во влагообеспеченности паровых и непаровых посевов наблюдалось в осенний период. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом по чистому пару в 2,4 раза выше, чем по полупару. В благоприятные по увлажнению годы (2014–2016) запасы влаги в пахотном слое почвы (0–20 см) по предшественникам практически не различались (24,6 и 23,5 мм), тогда как в засушливые годы (2017–2020) существенно отличались (10,8 и 4,1 мм). На формирование урожая по чистому пару достоверное влияние оказывали запасы влаги к посеву озимой пшеницы в пахотном ($r = 0,86$) и метровом слое почвы ($r = 0,80$), осадки апреля и мая ($r = 0,77$), мая ($r = 0,75$) и общая влагообеспеченность посевов ($r = 0,91$), а по полупару — общая влагообеспеченность ($r = 0,80$). Накопление влаги в холодный период зависело от ее осеннего содержания в метровом слое почвы, имело достоверную отрицательную связь по чистому пару ($r = -0,79$ в мм и $-0,85$ в %) и проявлялось в виде тенденции по полупару ($r = -0,70$ и $-0,69$). Чем больше осенние запасы влаги в почве, тем меньше ее количество накапливалось за зиму и, наоборот, наибольшее пополнение влаги наблюдалось при минимальных осенних запасах. Эффективность использования влаги паровыми посевами была в 1,7 раза, а урожайность в 1,9 раза выше по сравнению с непаровым предшественником.

Productive moisture and yield of winter wheat in the dry-steppe belt of the Stavropol region

ABSTRACT

Rational use of moisture by crops in conditions of its lack is an urgent task of agriculture. The research was carried out in the agriculture department of the Prikumsk experimental selection station in 2014–2020 in a 6-field grain-fallow crop rotation. The purpose of the research is to study the moisture supply of winter wheat crops by various predecessors. The main difference in the moisture content of fallow and non-fallow crops was observed in the autumn period. The content of productive moisture in a meter layer of soil before sowing in a pure fallow is 2.4 times higher than in a semi-fallow. In favorable years for humidification (2014–2016), the moisture reserves in the arable soil layer (0–20 cm) by their predecessors practically did not differ (24.6 and 23.5 mm), while in dry years (2017–2020) they differed significantly (10.8 and 4.1 mm). The formation of the yield for pure fallow was significantly influenced by moisture reserves for sowing winter wheat in the arable ($r = 0.86$) and 1 m soil layer ($r = 0.80$), precipitation in April and May ($r = 0.77$), May ($r = 0.75$) and the total moisture supply of crops ($r = 0.91$), and for the semi-fallow — the total moisture supply ($r = 0.80$). The accumulation of moisture in the cold period depended on its autumn content in the 1st soil layer, had a significant negative relationship for the pure vapor ($r = -0.79$ in mm and -0.85 in %) and manifested itself as a tendency for the semi-vapor ($r = -0.70$ and -0.69). The greater the autumn reserves of moisture in the soil, the less its amount accumulated over the winter and, conversely, the greatest replenishment of moisture was observed with the minimum autumn reserves. The efficiency of using moisture by fallow crops was 1.7 times, and the yield was 1.9 times higher compared to the non-steam predecessor.

Поступила: 29 марта
После доработки: 17 мая
Принята к публикации: 19 мая

Received: 29 March
Revised: 17 May
Accepted: 19 May

Введение

В настоящее время увеличилась среднекраевая тепло- и влагообеспеченность, как холодного, так и теплого времени года. Особенно сильно возросла температура воздуха холодного времени года, что благоприятно для начального роста, развития и перезимовки озимых культур, а также более раннего возобновления весенней вегетации с удлинением продолжительности активной жизнедеятельности и, как следствие, роста продуктивности [1–3].

Повышение устойчивости зернового производства существенно зависит от технологических факторов интенсификации: севооборотов, минеральных и органических удобрений, химических средств защиты растений, энерго- и ресурсосберегающих технологий [4–6].

Основным лимитирующим фактором получения высоких урожаев зерна в засушливых условиях является влагообеспеченность и обеспеченность почвы питательными веществами в доступной для растений форме. Применение удобрений и сбалансированное питание растений способствует более рациональному использованию влаги. Фосфорные удобрения при недостатке влаги и низком содержании доступных фосфатов в почве способствуют увеличению засухоустойчивости озимой пшеницы и значительному росту ее урожайности [7, 8].

В засушливых зонах края чистые пары являются стабилизирующей основой севооборотов. С предшественником связаны затраты на удобрения, обработку почвы, защиту растений и уборку урожая. При недостатке влаги ход формирования урожая должен быть больше направлен на работу с почвой и оптимальное развитие посева.

Цель исследований — изучение обеспеченности посевов озимой пшеницы влагой в различные периоды роста и развития растений, эффективности ее использования и пополнения ресурсов влаги по контрастным предшественникам в засушливой зоне Ставропольского края.

Материал и методы исследования

Исследования проводили в 2014–2020 гг. в зерновом севообороте: кукуруза на зеленый корм — озимая пшеница — яровой ячмень — чистый пар — озимая пшеница — озимая пшеница. Почва опытного участка каштановая с содержанием в пахотном слое гумуса 1,49–1,73% (по Тюрину в модификации ЦИНАО). Обеспеченность обменным калием повышенная (400 мг/кг), подвижным фосфором средняя (24 мг/кг), нитрификационная способность — 20–25 мг N-NO₃/кг. Расположение делянок последовательное, повторность опыта четырехкратная. Общая площадь делянки — 897 м², учетная — 218 м². В полуметровом слое почвы карбонатов содержится 7,14%. Технология возделывания озимой пшеницы — общепринятая для зоны. Районированные сорта этой культуры возделывали на удобренном фоне по чистому пару и полупару. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию по чистому пару в дозе N₃₅P₄₀, а под вторую озимую пшеницу — N₃₅. Учет урожая проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [9]. Статистическая обработка данных осуществлялась по Б.А. Доспехову [10] с использованием программы AgCStat для Excel.

Климат среднеконтинентальный со среднемноголетней суммой осадков за год 434 мм и суммой активных температур 3758°. По сравнению с нормой (1981–2010 гг.) среднегодовая температура в исследуемый

период (2014–2020 гг.) увеличилась на 1,1 °С, а годовое количество осадков уменьшилось на 43,6 мм, что свидетельствует о дальнейшей аридизации климата в засушливой зоне. Среднемесячная температура воздуха увеличилась во все месяцы, кроме апреля и ноября. Максимальное повышение температуры отмечено в феврале и марте (2,5–2,2 °С), что благоприятно для возделывания озимой пшеницы, а также в июне (1,9 °С), что усложняет период налива и созревания зерна. Сумма активных температур возросла на 216 °С. Увеличение количества осадков отмечено только в январе (25%), марте (39%) и мае (15%). Значительное снижение осадков наблюдается в летне-осенний период (6–37%).

В связи с такой тенденцией развития климата ГТК всего вегетационного периода ухудшился на 0,17 единиц. Весенне-летний отрезок вегетации уменьшился на 0,16, а летне-осенний — на 0,17 единиц. Больше всего ухудшились условия в период посева и получения всходов в октябре (0,45), налива зерна в июне (0,29) и в августе в период подготовки почвы (0,24).

Самые неблагоприятные условия для возделывания озимой пшеницы сложились в последние 3 года (2018–2020 гг.). По сравнению с нормой среднегодовое количество осадков в этот период уменьшилось на 112,4 мм, среднегодовая температура возросла на 1,6 °С, а сумма активных температур — на 436 °С. Период с апреля по июнь ухудшился на 0,45, с июля по октябрь — на 0,25, а всего вегетационного периода — на 0,29 единиц. Больше всего ухудшились условия октября, ГТК снизился на 0,55 единиц.

Результаты исследований

Основным лимитирующим фактором продуктивности полевых культур в засушливых условиях является влага. Содержание продуктивной влаги в пахотном слое почвы в среднем за 7 лет исследований по чистому пару и полупару было удовлетворительным, соответственно, 16,7 и 12,4 мм. Однако в различные годы ее запасы значительно различались. Так, по чистому пару в слое почвы 0–20 см в 2014, 2015 и 2017 гг. содержание влаги было хорошим (24,8–32,2 мм), в 2016 г. — удовлетворительным (15,8 мм). По полупару запасы влаги в 2014 и 2015 гг. были хорошими (23,1–29,6 мм), в 2016 и 2017 гг. — удовлетворительными (14,7–17,7 мм).

Последние 3 года (2018–2020 гг.) характеризовались очень плохим содержанием влаги в посевном слое почвы по всем предшественникам: по чистому пару ее запасы составили 4,4–9,0 мм, а по полупару они практически отсутствовали (0–1,8 мм). Такая же тенденция по годам в осенний период наблюдалась и в метровом слое почвы. По чистому пару влаги содержалось ниже среднемноголетнего значения (39–70 против 77,5 мм), а по полупару она едва определялась (1–6,6 мм).

В среднем к посеву по чистому пару в метровом слое почвы влаги содержалось в 2,4 раза больше, чем по полупару. Тогда как к возобновлению весенней вегетации разница в пользу пара составила всего 12,8%. Таким образом, основные различия во влагообеспеченности по предшественникам наблюдаются в начальный период роста и развития озимой пшеницы до прекращения осенней вегетации (табл. 1).

Урожайность озимой пшеницы по чистому пару достоверно зависела от наличия продуктивной влаги как в пахотном ($r = 0,86$), так и метровом слое почвы ($r = 0,80$). По полупару статистическая связь между этими показателями отмечалась в виде тенденции соответственно $r = 0,63$ и $0,45$ по большинству показателей была ме-

Таблица 1. Различия во влагообеспеченности паровых и непаровых посевов озимой пшеницы (2014–2020 гг.)

Table 1. Differences in moisture supply of steam and non-steam crops of winter wheat (2014–2020)

Предшественник	Характеристика показателей	Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (в мм) к		Общая влагообеспеченность к восковой спелости зерна, мм
		посеву	возобновлению весенней вегетации	
Чистый пар	в среднем	87,1	129,6	260,8
	наибольший	139,2	156,1	341,3
	наименьший	39,0	93,3	188,1
Озимая пшеница	в среднем	36,4	114,9	246,1
	наибольший	97,3	161,4	299,9
	наименьший	0	56,9	164,9
Разница в пользу пара в среднем	50,7	14,7	14,7	

нее существенной, чем по чистому пару. Так, на формирование урожая по чистому пару математически достоверное влияние оказывали осадки апреля и мая ($r = 0,77$), мая ($r = 0,75$) и общая влагообеспеченность посевов ($r = 0,91$). По непаровому предшественнику связь урожайности с весенними осадками наблюдалась лишь в виде тенденции (соответственно $r = 0,56; 0,53$), тогда как с показателем общей влагообеспеченности была достоверной ($r = 0,80$).

Накопление влаги в холодный период зависело от ее осеннего содержания в метровом слое почвы и имело достоверную отрицательную связь по чистому пару ($r = -0,79$ в мм и $-0,85$ в %) и проявлялось в виде тенденции по полупару ($r = -0,70$ и $-0,69$). Чем больше осенние запасы влаги в почве, тем меньшее ее количество накапливалось за зиму и, наоборот, наибольшее пополнение влаги наблюдалось при минимальных осенних запасах (табл. 2).

Так, при максимальных запасах влаги в осенний период по чистому пару 101–139 мм (2014, 2015 и 2017 гг.) в метровом слое почвы за зиму накапливалось 5–34 мм, а при содержании 39–70 мм в 2018, 2019 гг. — 80–86 мм. На пополнение влаги в холодный период значительное влияние оказывали зимние осадки. В 2020 г. при неудовлетворительных запасах осенней влаги по чистому пару (58 мм) накапливалось всего 35 мм, по полупару при содержании 7 мм осенью — 50 мм. Такое низкое зимнее накопление связано со значительным недобором осадков в холодный период (67 при норме 137 мм). По полупару максимальное накопление влаги (114–161 мм) было в 2018 и 2019 гг. при отсутствии осенних запасов влаги в ме-

Таблица 2. Зависимость между наличием продуктивной влаги осенью и ее пополнением ко времени возобновления весенней вегетации (BBBB) и урожайностью озимой пшеницы по чистому пару

Table 2. The relationship between the presence of productive moisture in the fall and its replenishment by the time of the resumption of spring vegetation and the yield of winter wheat for pure fallow

Годы	Осенний запас влаги в метровом слое почвы, мм	Прибавление влаги за зиму		Запас влаги ко BBBB, мм	Урожай зерна, т/га
		в мм	в %		
2014	139,2	13,9	10,0	153,1	4,43
2015	116,9	5,5	4,7	122,4	5,07
2016	85,2	43	50,5	128,2	4,13
2017	101,1	34,2	33,8	135,3	4,93
2018	70,2	85,9	122,4	156,1	3,25
2019	39,0	80,0	205,1	119,0	3,37
2020	58,3	35,0	60,0	93,3	2,88
	<i>r</i>	-0,79*	-0,85*	0,49	0,80*

Примечание: * $P < 0,05$

Таблица 2. Зависимость между наличием продуктивной влаги осенью и ее пополнением ко времени возобновления весенней вегетации и урожайностью озимой пшеницы по полупару

Table 2. The relationship between the presence of productive moisture in the fall and its replenishment by the time of the resumption of spring vegetation and the yield of winter wheat by semi-fallow

Годы	Осенний запас влаги в метровом слое почвы, мм	Прибавление влаги за зиму		Запас влаги ко BBBB, мм	Урожай зерна, т/га
		в мм	в %		
2014	63,0	78,7	124,9	141,7	2,86
2015	42,0	75,6	180,0	117,6	2,36
2016	97,3	22,2	22,8	119,5	2,14
2017	45,9	48,0	104,6	93,9	2,44
2018	1,0	161,4	161,4	162,4	1,38
2019	1,0	113,6	113,6	114,6	2,62
2020	6,6	50,3	762,1	56,9	0,64
	<i>r</i>	-0,70	-0,69	0,12	0,45

травом слое почвы, а минимальное (22 мм) — в 2016 г. при осенних запасах 97 мм (табл. 3).

В среднем за годы исследований по чистому пару влаги из почвы потреблялось 44,6%, а из осадков — 55,4%, по полупару, соответственно, 36,9 и 63,1%. В зависимости от складывающихся погодных условий потребление влаги из почвы колебалось по годам по чистому пару от 25,5 (2016 г.) до 83,0% (2018 г.), по непаровому предшественнику от 0 (2017 г.) до 83,5% (2018 г.). Максимально влага из почвы использовалась при минимальных весенне-летних осадках как в 2018 г. (32 мм при среднем за эти годы 131 мм). Чем больше выпало осадков за весенне-летнюю вегетацию и меньше запасы влаги в почве к весне, тем больше вклад осадков в суммарное водопотребление посевов по всем предшественникам.

Наиболее рационально влага использовалась по чистому пару в 2015 и 2016 гг., по полупару — в 2016 и 2017 гг. Коэффициент водопотребления в эти годы по чистому пару составил 51,7–53,6 мм/т, по полупару — 78,8–81,6 мм/т, а в среднем, соответственно, 59,0 и 100,8 мм/т. Эффективность использования влаги по чистому пару в 1,7 раза выше, чем по непаровому пред-

шественнику. Средняя урожайность озимой пшеницы по полупару в 1,9 раза ниже, чем по чистому пару (2,06 против 4,01 т/га).

Выводы

Таким образом, основное различие во влагообеспеченности паровых и непаровых посевов озимой пшеницы наблюдалось в осенний период во время посева и начального роста и развития растений. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом по чистому пару в 2,4 раза выше, чем по полупару. В благоприятные по увлажнению годы (2014–2016) запасы влаги в пахотном слое почвы (0–20 см) по предшественникам практически не различались (24,6 и 23,5 мм), тогда как в засушливые годы (2017–2020) существенно отличались (10,8 и 4,1 мм). Преимущество паровых посевов по увлажнению выражалось в скорости появления всходов, длительности осенней вегетации и лучшем росте и развитии растений. Влага наиболее эффективно (в 1,7 раза) использовалась паровыми посевами, в связи с чем урожайность по чистому пару увеличивалась в 1,9 раза по сравнению с полупаром.

ЛИТЕРАТУРА»/«REFERENCES

1. Антонов С.А. Тенденции изменения климата и их влияние на земледелие Ставропольского края. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017; 4 (66): 43–46. [Antonov S.A. Climate change trends and their impact on agriculture in the Stavropol Territory. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; 4 (66): 43–46. (In Russ.)].

2. Желнакова Л.И., Антонов С.А. Методическое пособие по корректировке системы земледелия в связи с региональным изменением климата. Михайловск. 2011. 50 с. [Zhelnakova L.I., Antonov S.A. Methodological guide for adjusting the farming system in connection with regional climate change. *Mixajlovsk*. 2011. 50 p. (In Russ.)].

3. Петров Г.И. Влияние агрометеорологических условий на формирование урожая озимой пшеницы в сухостепной полосе Ставрополя. Издательство «Прикумье». 1996. 342с. [Petrov G.I. Influence of agro meteorological conditions on the formation of winter wheat yield in the dry-steppe zone of the Stavropol region. *Izdatel'stvo «Prikumye»*. 1996. 342 p. (In Russ.)].

4. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. Ставрополь: Агрус. 2013. 520с. [Kulintsev V.V., Godunova E.I., Zhelnakova L.I. and others. The new generation farming system of the Stavropol Territory. *Stavropol: Agrus*. 2013. 520 p. (In Russ.)].

5. Менькина Е.А., Кузыченко Ю.А. Эффективность возделывания озимой пшеницы по различным стерневым фонам в агроландшафте зоны Центрального Предкавказья. Аграрный вестник Урала. 2019; 9(188): 6–12. [Menkina E.A., Kuzychenko Yu.A. Efficiency of winter wheat cultivation on different stubble backgrounds in the agricultural landscape of the Central Ciscaucasia zone. *Agrarnyj vestnik Urala*. 2019; 9(188): 6–12. (In Russ.)].

6. Морозов Н.А., Лиходиевская С.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н. Продуктивность зерновых севооборотов с различным насыщением чистыми и занятыми парами. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018; 5: 29–35. [Morozov N.A., Likhodievskaya S.A., Khripunov A.I., Obshchiya E.N. The productivity of grain crop rotations with different saturation of clean and busy pairs. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. 2018; 5: 29–35. (In Russ.)].

7. Морозов Н.А., Лиходиевская С.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н. Влияние предшественников на водообеспеченность посевов озимой пшеницы в засушливой зоне Ставрополя. Известия Оренбургского ГАУ. 2018; 2(70): 47–50. [Morozov N.A., Likhodievskaya S.A., Khripunov A.I., Obshchiya E.N. The influence of predecessors on the water supply of winter wheat crops in the arid zone of the Stavropol Territory. *Izvestiya Orenburgskogo GAU*. 2018; 2(70): 47–50. (In Russ.)].

8. Морозов Н.А., Хрипунов А.И., Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Лиходиевская С.А. Влагообеспеченность посевов озимой пшеницы по чистому пару и полупару в засушливых условиях. Российская с\х наука. 2017; 1: 7–10. [Morozov N.A., Khripunov A.I., Kulintsev V.V., Godunova E.I., Likhodievskaya S.A. Moisture provision of winter wheat crops for pure fallow and semi-fallow in arid conditions. *Rossiyskaya s\h nauka*. 2017; 1: 7–10. (In Russ.)].

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. I. М.: Колос. 1985. 270 с. [Methodology for state variety testing of agricultural crops. *Issue I*. M.: Kolos. 1985. 270 p. (In Russ.)].

10. Доспехов В.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию. 2012. 352с. [Dospikhov V.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). M.: *Kniga po trebovaniyu*. 2012. 352 p. (In Russ.)].

УДК 633.162:631.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-51-55>

Краткий обзор/Brief review

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, рентабельность, урожайность

Для цитирования: Рябцева Н.А. Отзывчивость ячменя на биопрепараты. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 51–55.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-51-55>**Конфликт интересов отсутствует****Natalya A. Ryabtseva**

Don State Agrarian University, 346693, Rostov region, Oktyabrsky district, v. Persianovsky
E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Key words: biological product, profitability, productivity

For citation: Ryabtseva N.A. Responsiveness of barley to biological products. Agrarian Science. 2021; 349 (5): 51–55. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-51-55>**There is no conflict of interests**

Отзывчивость ячменя на биопрепараты

РЕЗЮМЕ

В работе мы изучали биопрепараты, применяемые во время вегетации на ячмене. Представлены эмпирические данные влияния биопрепаратов на развитие ячменя, фотосинтетическую деятельность, продуктивность и рентабельность. Опыты проводили в Ростовской области в 2016–2020 годах, температурный режим, распределение и количество осадков отличались от многолетних. При использовании препарата Эмистим ячмень сформировал наибольшую листовую площадь на растении, больше контроля на 223%. Выживаемость ячменя была от 70,9 до 77,9%. Продуктивная кустистость увеличилась на 5–10%. Обработка растений препаратами Бинорам и Эмистим позволила сформировать в среднем на растении 1,34 продуктивных стебля, препаратами Витазим и Биодукс — 1,33. Под действием биопрепаратов растения сформировали полноценное зерно. Биодукс и Бинорам дали возможность получить массу 1000 зерен на 2,4 г больше контроля. Наибольшая урожайность получена при воздействии препаратом Эмистим — 3,76 т/га, что превысило контроль на 1,03 т/га. Достоверность на 95%-ном уровне значимости отмечена на всех вариантах. В среднем за годы опытов наибольшую рентабельность показало использование во время вегетации препарата Биодукс.

Responsiveness of barley to biological products

ABSTRACT

In this work, we studied biological products used for growing on barley. Empirical data on the influence of biological products on the development of barley, photosynthetic activity, productivity and profitability are presented. The experiments were carried out in the Rostov region in 2016–2020, the temperature regime, distribution and amount of precipitation were different from the long-term ones. When using Emistim, barley formed the largest leaf area on the plant, more than the control by 223%. The survival rate of barley was from 70,9 to 77,9%. Productive bushiness increased by 5–10%. Treatment of plants with Binoram and Emistim preparations formed an average of 1.34 productive stems on the plant, Vitazim and Biodux — 1,33. Under the influence of biological preparations the plants formed a full-fledged grain. Biodux and Binoram made it possible to obtain a mass of 1000 grains by 2,4 g more than the control. The highest yield was obtained when exposed to Emistim — 3,76 t/ha, which exceeded the control by 1,03 t/ha. Confidence at 95% significance level was noted for all variants. On average, over the years of experiments, it is most cost-effective to use Biodux for vegetation.

Поступила: 13 мая
После доработки: 31 мая
Принята к публикации: 31 мая

Received: 13 May
Revised: 31 May
Accepted: 31 May

Введение

В мировой практике широко оспользуются разнообразные биопрепараты в биологическом и органическом земледелии [1].

Органы по сертификации органической продукции направлены на минимализацию использования биопрепаратов в производстве [2].

С помощью биопрепаратов есть возможность за счет потенциала сортов и гибридов дешево и экологично увеличить урожайность культур [4, 5, 6].

Биопрепараты в небольших концентрациях влияют на метаболизм растений, усиливают адаптивность к вредным объектам и неблагоприятным факторам. По доктрине биологизации сельского хозяйства считаем, что применение биопрепаратов актуально, в том числе и в перспективе органического земледелия.

Методика

В Ростовской области в КФХ «ИП Рябцев Е.Н.» в 2016–2020 гг. проводились наши исследования. Основной тип почв — чернозем [7].

В исследованиях в 2016–2017 гг. использовали препараты Витазим, Бинорам, Биодукс, в 2018–2020 гг. — Рибав-Экстра, Эмистим, Витазим, Биодукс. Контроль — без обработки. Схема опыта в 2018 году была уточнена с учетом предшествующих исследований и прекращения регистрации препарата Бинорам.

Регуляторы роста:

Биодукс, Ж — ДВ: арахидоновая кислота, 0,3 г/л.

Бинорам, Ж — ДВ: *Pseudomonas fluorescens*, штаммы 7Г, 7Г2К, 17–2, 2,5×10 млрд кл/мл.

Витазим, ВР — ДВ: 1-триактанол + 24-эпибрассинолид, 0,13 + 0,022 г/л.

Эмистим, Р — ДВ: *Acremonium lichenicola* симбионтного гриба продукты метаболизма, 0,01 г/л.

Рибав-Экстра, Р — ДВ: L-аланин + L-глутаминовая кислота, 0,00152 + 0,00196 г/л.

Вегетирующие растения ячменя сорта Леон опрыскивали по рекомендациям к использованию биопрепаратов. Площадь делянки — 25 м², размещение делянок — последовательное, повторность четырехкратная.

Ячмень размещали по предшественнику подсолнечник [8].

Методы исследований

1. Используя «Методику государственного сортоиспытания зерновых, крупяных, зернобобовых, кукурузы и кормовых сельскохозяйственных культур» (1983) были заложены опыты, проведены наблюдения и учеты [9].

2. Площадь листьев и фотосинтетический потенциал (ФСП) определяли по методике А.А. Ничипоровича линейными способом (1961) [10].

3. Массу тысячи зерен определяли по ГОСТу ISO 520-2014 «Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен» [11].

4. Анализ и систематизация данных с использованием Microsoft Office 2010.

5. Расчетный метод для расчета экономической эффективности возделывания ячменя.

Результаты

Анализ литературных источников показал, что использование биопрепаратов во время вегетации растений является эффективным приемом сглаживания стрессовых факторов: почвенной и воздушной засухи, суховеев, сорного компонента агроценоза и др. [12–15].

Установлено, что в марте среднесуточная температура воздуха была выше среднеголетних во все годы исследований, кроме 2018 года. Рекордно жарким оказался 2020 год (7,7 °С). В апреле наибольшее превышение среднесуточной температуры (+3 °С) было в 2016 году. В мае 2018 и 2019 гг. наблюдалось превышение от среднеголетней температуры на +3,0 и 3,9 °С соответственно. Температурный режим ниже нормы был в 2020 году. В июне во все годы наблюдений наблюдалось отклонение от нормы среднесуточных температур в положительную сторону. Наибольшее отклонение было в 2019 году (+4,6 °С). В июле 2018 года было отмечено наибольшее отклонение от нормы +2,3 °С.

Наблюдения за осадками в годы опытов показали, что в марте 2018 года выпало в 2,2 раза больше осадков по сравнению с многолетними показателями. А в 2020

Рис. 1. Влияние биопрепаратов на развитие листовой площади ярового ячменя (на 1 растении в фазу колошения) (2016–2020 гг.), см²

Fig. 1. Influence of biological products on the development of the leaf area of spring barley (on one plant in the spike formation phase) (2016–2020), cm²

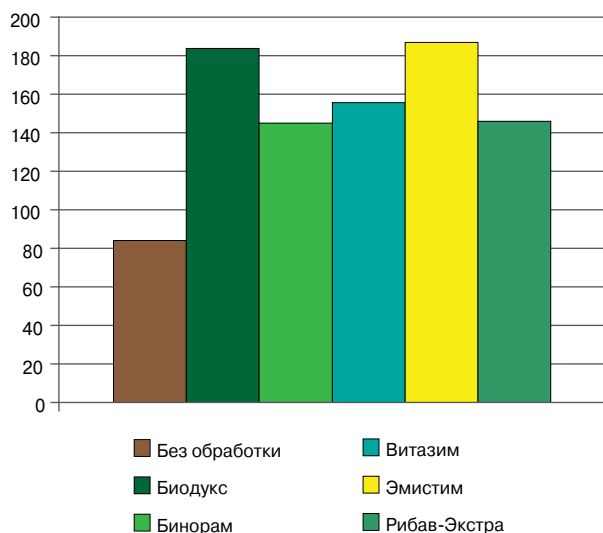
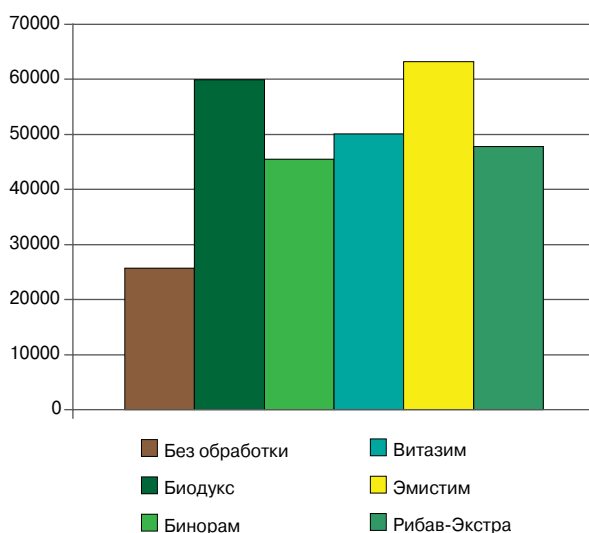


Рис. 2. Влияние биопрепаратов на развитие площади листьев ячменя на 1 га в фазу колошения (2016–2020 гг.), м²/га

Fig. 2. Influence of biological products on the development of barley leaf area per hectare in the spike formation phase (2016–2020), m²/ha



году всего 2% от нормы. В апреле 2017 года превышение нормы было в 1,8 раза, в остальные годы меньше среднемноголетних данных. Наблюдения в мае показали, что во все годы осадков было больше нормы, особенно в 2016 году (343%), кроме 2018 года, когда выпало почти в 1,9 раза меньше осадков. Июнь во все годы наблюдений показал недобор по осадкам, особенно в 2018 году (3 мм). В июле 2018 года выпало наибольшее количество (90 мм) за годы наблюдений, наиболее засушливым был 2017 год.

Условия достаточного прогревания и периодических осадков в предпосевной период складывались в 2016, 2019 и 2020 гг. Март в 2017 году был засушливым, отмечались перепады температуры, 2018 — очень много осадков и низкие температуры. В среднем в годы опытов полные всходы ячменя были отмечены на 10–12-й день.

Применение биопрепаратов по вегетации дало возможность хорошо сформировать листья. В среднем на 1 растении наибольшую листовую площадь имели растения, обработанные Эмистимом (186,9 см²), что превысило контроль на 223% (рис. 1). На варианте с использованием Биодукса площадь листьев на ячмене также превышало контроль в 2,2 раза.

Установлена прямая корреляция между площадью листьев на 1 растении (см²) и урожайностью ($r = 0,967$).

В годы опытов установлена активация фотосинтетической деятельности при использовании биопрепаратов (рис. 2).

Установлено, что оптимально активно по Ничипоровичу А.А. (1961) (листовая площадь более 50 тыс. м² на гектар) шел фотосинтез в фазу колошения ячменя после обработки Биодуксом и Эмистимом [10]. Установлена прямая корреляция между листовой площадью растений и урожайностью ($r = 0,955$).

Неоспоримо значение обработок биопрепаратами на адаптивные и ростовые процессы ячменя (рис. 1, табл. 1). В среднем выживаемость растений составила от 70,9 до 77,9%. Наибольшая выживаемость ячменя отмечалась после обработки Биодуксом и Эмистимом (77,8 и 77,9% соответственно).

Установлено очевидное влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя. Отмечено формирование продуктивных стеблей в среднем на 5–10% (табл. 1).

Обработка растений препаратами Бинорам и Эмистим сформировали в среднем 1,34 продуктивных стеблей.

Один из значимых показателей структуры урожайности — это масса тысячи зерен (табл. 2).

За годы опытов ячмень сформировал зерно с массой 1000 зерен от 44,6 до 46,2 г. Биопрепараты Биодукс и Бинорам позволили сформировать

Рис. 3. Влияние биопрепаратов на выживаемость ячменя к уборке (2016–2020 гг.), %

Fig. 3. The influence of biological products on the survival rate of barley to the period of mowing of the crop (2016–2020), %

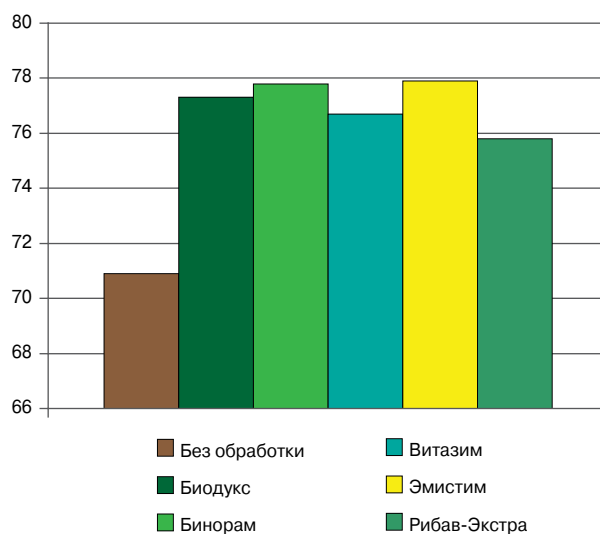


Таблица 1. Влияние биопрепаратов на продуктивную кустистость ячменя (2016–2020 гг.), %

Table 1. The influence of biological products on the productive tillering of barley (2016–2020), %

Вариант	2016	2017	2018	2019	2020	В среднем, 2016–2020
Без обработки — контроль	1,29	1,20	1,21	1,20	1,20	1,22
Биодукс	1,35	1,36	1,35	1,31	1,29	1,33
Бинорам	1,34	1,34				1,34
Витазим	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,33
Эмистим			1,35	1,34	1,32	1,34
Рибав-Экстра			1,28	1,29	1,27	1,28

Таблица 2. Масса 1000 зерен ячменя под влиянием биопрепаратов (2016–2020 гг.), г

Table 2. Weight of 1000 grains of barley under the influence of biological products (2016–2020), g

Вариант	2016	2017	2018	2019	2020	В среднем, 2016–2020
Без обработки — контроль	44,5	44,3	44,1	43,2	43	43,8
Биодукс	46,5	46,9	46,7	45,7	45,1	46,2
Бинорам	46,0	46,4				46,2
Витазим	45,8	46,4	46,1	45,1	44,9	45,7
Эмистим			46,4	45,9	45,5	45,9
Рибав-Экстра			45,1	44,6	44,1	44,6

Таблица 3. Число зерен в колосе ярового ячменя под влиянием биопрепаратов (2016–2020 гг.), шт.

Table 3. The number of grains in an ear of spring barley under the influence of biological products (2016–2020), pcs.

Вариант	2016	2017	2018	2019	2020	В среднем, 2016–2020
Без обработки — контроль	17,8	17,6	17,3	16,8	16,5	17,2
Биодукс	18,3	18,4	18,1	18,2	18,1	18,2
Бинорам	18,0	18,2				18,1
Витазим	18,0	18,2	18	17,9	18,0	18,0
Эмистим			18,2	18,2	18,1	18,2
Рибав-Экстра			17,8	17,3	17,0	17,4

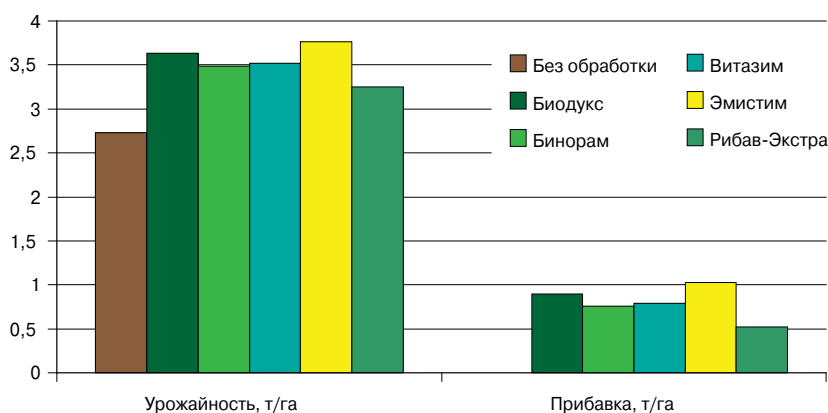
Таблица 4. Влияние биопрепаратов на рентабельность производства ячменя (2016–2020) гг., %

Table 4. The influence of biological products on the profitability of barley production (2016–2020), %

Вариант	2016	2017	2018	2019	2020	В среднем, 2016–2020
Без обработки — контроль	57	42	29	27	40	39
Биодукс	88	90	59	62	65	73
Бинорам	81	83	–	–	–	82
Витазим	59	60	34	34	79	53
Эмистим	–	–	61	72	76	70
Рибав-Экстра	–	–	40	48	50	46

Рис. 4. Влияние биопрепаратов на биологическую урожайность ячменя (2016–2020 гг.), т/га

Fig. 4. The influence of biological products on the biological yield of barley (2016–2020), t/ha



ровать наиболее тяжеловесное зерно, больше контроля на 2,4 г.

Установлена прямая сильная корреляция между количеством продуктивных стеблей $r = 0,959$, массой тысячи зерен и урожайностью $r = 0,921$.

На величину продуктивности также влияет число зерен в колосе. В годы опытов наибольшее число зерен в колосе отмечено при применении биопрепаратов Биодукс и Эмистим, на 1 шт. больше, чем на контроле (табл. 3). Корреляция числа зерен в колосе ячме-

2017 году (табл. 4).

Вывод

Влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя очевидно. В среднем за годы опытов наиболее рентабельно использовать время вегетации регулятор роста Биодукс (73%).

Биопрепараты Биодукс и Эмистим эффективно влияли на растения ячменя в сглаживании негативных стрессовых воздействий в течение вегетации.

на и урожайности прямая сильная $r = 0,917$.

Установлено, что рост урожайности под действием биопрепаратов в большей степени коррелирует с числом растений перед уборкой и продуктивными стеблями ($r = 0,959$), чем массой тысячи зерен.

Биологическая урожайность ячменя под действием биопрепаратов по вариантам отличалась (рис. 4).

Математическая и статистическая обработка данных результатов опыта показала, что влияние биопрепарата Эмистим привело к увеличению урожайности на 1,03 т/га. Установлена достоверная прибавка урожайности при использовании биопрепаратов.

Значительная составляющая в затратах при использовании биопрепаратов — это цена препарата. Так, самая высокая цена, более 3000 рублей, была у препарата Биодукс, соответственно и большие затраты при использовании этого препарата, а самая низкая — у препарата Эмистим.

Проведенная технико-экономическая оценка затрат свидетельствует о высокой себестоимости продукции. Высокую рентабельность обеспечил Бинорам (82%), но ввиду исключения его из реестра разрешенных к использованию, опыты с ним были остановлены в

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Союз органического земледелия. Режим доступа: <https://soz.bio/> [Дата обращения 15.04.2021]. [Union of Organic Farming. Available from: <https://soz.bio/> [Accessed April 15, 2021] (in Russ.)].
- Рябцева Н.А. Проблемы производства экологически чистой продукции растениеводства. В сб.: Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик; 2020: 64-66. [Ryabtseva N.A. Problems of the production of environmentally friendly crop production. In: Priority directions of innovative development of agriculture: materials of the All-Russian scientific and practical conference. Nalchik; 2020: 64-66. (in Russ.)].
- Перечень средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе международных стандартов органического сельского хозяйства, 2021. Режим доступа: <https://soz.bio/perechen-biopreparatov-i-bioudobren-2/> [Дата обращения 29.03.2021]. [List of capital goods for use in the organic and biologic farming system based on international organic farming standards, 2021. Available from: <https://soz.bio/perechen-biopreparatov-i-bioudobren-2/> [Accessed March 29, 2021] (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., Denisjuk 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. 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 15.04.2021]. [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 April 15, 2021] (in Russ.).]

8. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/> [Дата обращения 15.04.2021]. [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 April 15, 2021] (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 15.04.2021]. [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 April 15, 2021] (in Russ.).]

10. Ничипорович А.А., Строгонова Л.Е. Фотосинтетическая деятельность в посевах. М.: АН СССР. 1961. 115 с. [Nichiporovich A.A., Strogonova L.E. Photosynthetic activity in crops. Moscow: Academy of Sciences of the USSR. 1961. 115 p. (in Russ.).]

11. ГОСТ ISO 520-2014 Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен (Переиздание). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200110765/> [Дата обращения 15.04.2021].

[GOST ISO 520-2014 Cereals and legumes. Determination of the mass of 1000 grains (Reprinted). Available from: <http://docs.cntd.ru/document/1200110765/> [Accessed April 15, 2021] (in Russ.).]

12. Емелев С.А., Помелов А.В., Черемисинов М.В., Дудин Г.П. Влияние биопрепаратов на яровой ячмень Белгородский 100. В сб. Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019: 203-208. [Emelev S.A., Pomelov A.V., Cheremisinov M.V., Dudin G.P. The influence of biological products on spring barley Belgorodsky 100. In . Ecology of the native land: problems and solutions. Materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. 2019: 203-208. (in Russ.).]

13. Порхунцова О.А. Эффективность применения микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя двурядного ярового типа. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2020; 1: 111-116. [Porkhuntsova O.A. The effectiveness of the use of microbiological preparations Azotovit and Phosphatovit in the cultivation of two-row spring barley. Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2020; 1: 111-116. (in Russ.).]

14. Козионова Е.Г., Маленкова Л.В., Демидова О.В. Влияние химических и биологических препаратов на посевные качества семян и урожайность. Экономика сельского хозяйства России. 2020; 1: 27-33. [Kozionova E.G., Malenkova L.V., Demidova O.V. The influence of chemical and biological preparations on the sowing quality of seeds and yield. Agricultural Economics of Russia. 2020; 1: 27-33. (in Russ.).]

15. Oued E., Noms S.J. Spring barley and growth regulators // European Journal of Soil Biology. 2018; 37 (5): 59-72.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Белгородской области около 190 тысяч га посевных площадей засеяно ячменем, яровой пшеницей и овсом



Аграрии Белгородской области завершают весеннюю посевную кампанию. По данным регионального правительства, в области практически полностью засеяны ранние зерновые культуры: ячмень, пшеница яровая, овес. В настоящее время эти культуры занимают 187,2 тыс. га из плановых 194,6 тыс. га.

Завершается сев сахарной свеклы: занято уже 98% прогнозных площадей. Подсолнечник высеян на 125,8 тыс. га – 81% от общей площади. В правительстве отмечают, что в 2021 году площади ярового сева увеличены за счет пересева озимых культур.

Посевная кампания в области немного затянулась в связи с поздней весной, пояснил врио губернатора региона Вячеслав Гладков.

На текущий момент в Белгородской области продолжают работы по севу сои, кукурузы на силос и других кормовых культур.

Российские ученые создали технологию восстановления почвенного плодородия в Арктике

Аучеными Федерального исследовательского центра (ФИЦ) «Красноярский научный центр СО РАН» разработана технология восстановления почвенного плодородия в Арктике с использованием злаковых трав и минеральных удобрений. Данная технология, сообщает пресс-служба ФИЦ, позволит вернуть нарушенные земли в сельское хозяйство, повысить качество и количество урожая.

Разработанная технология сочетает поверхностную механическую обработку почвы (на глубине 12–15 см), использование комплексных минеральных удобрений, а также посев многолетних низовых злаковых трав, который позволяет довольно быстро получить на восстанавливаемых землях растительный покров, предотвращающий размывание почв. Специалисты отмечают, что разработанная технология позволит вырастить в условиях Крайнего Севера верховые злаковые травы, ячмень, овес и пшеницу, а также бобовые кормовые культуры.



УДК 631.8:633.11

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-56-59>

Оригинальное исследование/Original research

**Тедеева А.А.,
Тедеева В.В.**

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук», РСО – Алания, Пригородный район, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1
E-mail: skniigpsh@mail.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, регуляторы роста, пестициды, технология, сорт, качество, структура урожая, гумус, урожайность

Для цитирования: Тедеева А.А., Тедеева В.В. Элементы технологии возделывания озимой пшеницы в степной зоне РСО – Алания. *Аграрная наука*. 2021; 349 (5): 56–59.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-56-59>**Конфликт интересов отсутствует****Albina A. Tedeeva,
Victoria V. Tedeeva**

North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Center “Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”, RSO – Alania, Prigorodny district, Mikhailovskoye village, st. Williams 1

Key words: winter wheat, growth regulators, pesticides, technology, variety, quality, crop structure, humus, yield

For citation: Tedeeva A.A., Tedeeva V.V. Elements of winter wheat cultivation technology in the steppe zone of North Ossetia – Alania. *Agrarian Science*. 2021; 349 (5): 56–59. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-56-59>**There is no conflict of interests**

Элементы технологии возделывания озимой пшеницы в степной зоне РСО – Алания

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье приводятся результаты исследований по некоторым возможностям решения актуальных задач сельскохозяйственного производства озимых зерновых культур в Республике Северная Осетия – Алания. В частности, статья посвящена вопросу изучения влияния регуляторов роста Стабилан и ХЭФК, ВР.

Методы. Полевые опыты проводились в богарных условиях степной зоны Моздокского района, в научно-производственном отделе СКНИИГПСХ ВЦ РАН «Октябрьский», расположенного в с. Октябрьское. Исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты. По результатам проведенных исследований доказано, что обработка стимуляторами роста способствовала повышению густоты стояния растений. Период трубкования во всех опытных делянках наступил в первой декаде мая. С применением регуляторов роста ХЭФК и Стабилан выколашивание растений наступило на 2–3 дня позднее, чем на контрольном варианте. В следующих фазах развития – цветение, молочно-восковая и полная зрелость – наблюдалась такая же тенденция. Установлено, что увеличивается урожайность зерна, прибавка в отношении контроля составила до 1,36 т/га. Применение регуляторов роста Стабилан и ХЭФК по изучаемым сортам озимой пшеницы соответственно показали наибольшую массу 1000 зерен. Наибольшую массу зерна установили по сорту Алексеич – 789 г/л и по сорту Адель – 782 г/л, на варианте с применением регулятора роста ХЭФК. Наибольшую урожайность получили на варианте с применением регулятора роста ХЭФК – 4,63 т/га. Наивысший показатель по содержанию белка отмечен у сорта Алексеич – 16,0%, тогда как у сорта Адель этот же показатель составляет 15,31%. Самый большой процент золы у изучаемых сортов выявлен на контрольном варианте. Расчет экономической эффективности позволил определить, что при максимальной урожайности 4,63 т/га в варианте с применением регулятора роста ХЭФК на сорте Алексеич условно чистый доход составил 15,1 тыс. руб./га при уровне производственной рентабельности 48,2%. В аналогичном варианте с сортом Адель урожайность составила 4,43 т/га при уровне производственной рентабельности 41,5%.

Elements of technology of cultivation of winter wheat in the steppe zone of North Ossetia – Alania

ABSTRACT

Relevance. The article presents the results of research on some possibilities of solving the actual problems of agricultural production of winter grain crops in the Republic of North Ossetia – Alania. In particular, the article is devoted to the study of the influence of growth regulators Stabilan and HEFC, BR.

Methods. Field experiments were carried out in the rain-fed conditions of the steppe zone of the Mozdok district, in the scientific and production department of the SKNIIGPSH VNC RAS “Oktjabrsky”, located in the village. The studies were conducted according to generally accepted methods.

Results. According to the results of the conducted studies, it was proved that the treatment with growth stimulators contributed to an increase in the density of standing plants. The period of tubulation in all the experimental plots came in the first decade of May. With the use of growth regulators HEFC and Stabilan, the plants came into ear 2–3 days later than in the control variant. In the following phases of development – flowering, milky-waxy and full maturity – the same trend was observed. It was found that the grain yield increases, the increase in relation to the control was up to 1.36 t/ha. The use of growth regulators Stabilan and HEFC for the studied varieties of winter wheat respectively showed the highest mass of 1000 grains. The highest grain size was determined for the Alekseich variety – 789 g/l and for the Adel variety – 782 g/l, on the variant with the use of the HEFC growth regulator. The highest yield was obtained on the variant with the use of the HEFC growth regulator – 4.63 t/ha. The highest index in terms of protein content was found in the Alekseich variety – 16.0%, while the Adel variety has the same indicator at 15.31%. The largest percentage of ash in the studied varieties was found in the control variant. The calculation of economic efficiency allowed us to determine that with a maximum yield of 4.63 t/ha in the variant with the use of the HEFC growth regulator on the Alekseich variety, the conditional net income was 15.1 thousand rubles/ha, with a level of production profitability of 48.2%. In a similar variant with the Adel variety the yield was 4.43 t/ha with a level of production profitability of 41.5%.

Поступила: 15 января
После доработки: 6 мая
Принята к публикации: 10 мая

Received: 15 January
Revised: 6 May
Accepted: 10 May

Введение

Озимая пшеница является основной зерновой культурой в степной зоне Моздокского района, РСО — Ала-ния. Площадь ее посевов составляет в среднем 32 тыс. га или свыше 40% общей посевной площади.

Дальнейшее повышение урожайности озимой пше-ницы требует совершенствования существующих и разработки новых агротехнических приемов, направ-ленных на создание благоприятных условий для роста и развития растений, способствующих максимальной реализации потенциальной продуктивности новых вы-сокоинтенсивных сортов [1, 2].

В последнее время значительное внимание уделяет-ся регуляторам роста растений, которые используются для получения хозяйственно значимых эффектов: опти-мизации и стимуляции прорастания семян, активации вегетативного роста растений, защиты растений от ряда заболеваний за счет усиления иммунного статуса растений, повышения урожайности сельскохозяйствен-ных культур [3, 4].

Использование регуляторов роста дает возможность снять фитотоксический эффект от действия ряда пести-цидов, которые оказывают пагубное влияние на состо-яние почв и вызывают стресс у растений [5, 6]. Особо следует отметить, что положительное действие росто-вых веществ сказывается на росте и развитии почвен-ной биоты, страдающей от высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений, а также активизации сукцессионных процессов в сторону полезных микроорганизмов [7, 8].

Предлагаемые производству новые регуляторы ро-ста растений (Стабилан, ХЭФК, В Р) нуждаются во все-сторонней проверке. Полученная в опытах информация позволит провести объективное сравнение новых пре-паратов в конкретных почвенно-климатических услови-ях и разработать технологию их применения [9].

Целью наших исследований являлось совершен-ствование технологии возделывания озимой пшеницы с использованием регуляторов роста растений нового поколения ХЭФК и Стабилан.

Научная новизна

Впервые в условиях степной зоны Моздокского района, Республики Северная Осетия — Ала-ния, в на-учно-производственном отделе СКНИИГПСХ ВНЦ РАН были изучены регуляторы роста нового поколения — Стабилан и ХЭФК, В Р — в посевах двух сортов озимой пшеницы, Алексеич и Адель.

Методика

Полевые опыты проводились в богарных условиях степной зоны Моздокского района, в научно-производ-ственном отделе СКНИИГПСХ ВНЦ РАН «Октябрьский», расположенного в с. Октябрьское. Климат степной зоны континентальный, с жарким сухим летом, малоснежной, с частыми оттепелями зимой. Осадков за год выпадает 452 мм. Почва участка каштановая карбонатная.

Объектом исследований были высокоурожайные сорта озимой пшеницы — Алексеич и Адель, селекции ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко».

Размер делянок: длина — 10 м, ширина — 10 м. Повторность 3-кратная. Боковые защитные полосы — 0,5 м, концевые — 2 м. Учетная площадь делянки — 54 м². Об-щая площадь опыта — 1800 м². Расположение вариантов в повторениях рендомизированное. Исследования про-водились по общепринятым методикам [10].

Результаты

В исследованиях стояла задача повысить показате-ли, которые напрямую связаны с урожаем. По резуль-татам исследований выявили, что этого можно достичь обработкой стимуляторами роста семенного материала и растений во время вегетационного периода. При этом соответственно увеличиваются прирост вегетационной массы, накопление сухих веществ.

В результате исследований установлено, что обра-ботка стимуляторами роста способствовала повыше-нию густоты стояния растений, а также они оказали положительное влияние на рост и развитие растений озимой пшеницы. Период трубкования во всех опытных делянках наступил в первой декаде мая. С примене-нием регуляторов роста ХЭФК и Стабилан выколаши-вание растений наступило на 2–3 дня позднее, чем на контрольном варианте. В следующих фазах развития — цветение, молочно-восковая и полная зрелость — на-блюдалась такая же тенденция.

Наибольшее прибавление было отмечено в период выкалывания на варианте с применением регулятора ХЭФК на сорте Алексеич, где этот показатель составил 233,6 г на 100 растений. На варианте с применением ре-гулятора роста Стабилан это показатель составил 179,6 г на 100 растений, а на контрольном варианте — меньше почти в 2 раза. В период прохождения фенологических фаз молочно-восковой и полной спелости наблюдается такая же прибавка сухого вещества. Наибольшее при-бавление в эти периоды наблюдается на варианте с применением регулятора роста ХЭФК.

В ходе исследований установлено, что наивысший показатель раскущенности озимой пшеницы по сорту Адель составил 562 см, по сорту Алексеич — 571 см, при использовании регулятора роста ХЭФК. Сорта озимой пшеницы на фоне использования регуляторов роста были выше и значительно мощнее, чем на кон-троле. При этом рост растений достиг 80–95 см, самый маленький рост наблюдался на контрольном варианте по обоим сортам — 65,7–70 см (таблица 1).

При использовании регулятора роста ХЭФК было получено самое высокопродуктивное растение озимой пшеницы, по всем показателям выделился сорт Алек-сеич.

В условиях степной зоны РСО — Ала-ния наибольшее влияние на показатели урожайных данных озимой пше-ницы оказывают регуляторы роста растений (табли-ца 2).

Данные таблицы 2 показывают, что стимуляторы роста действуют положительно на урожайные данные озимой пшеницы. Чтобы дать правильную оценку изу-чаемым сортам пшеницы, необходимо знать техноло-гические составляющие качества и структуры урожая и массу 1000 зерен. Увеличивается урожайность зерна, прибавка в отношении контроля составила до 1,36 т/га. Применение регуляторов роста Стабилан и ХЭФК по изучаемым сортам озимой пшеницы соответственно показали наибольшую массу 1000 зерен. Наибольшую массу 1000 зерен установили по сорту Алексеич — 789 г/л и по сорту Адель — 782 г/л, на варианте с применением регулятора роста ХЭФК. Наибольшую урожайность по-лучили на варианте с применением регулятора роста ХЭФК — 4,63 т/га. Наивысший показатель по содержа-нию белка отмечен у сорта Алексеич — 16,0%, тогда как у сорта Адель этот же показатель составляет 15,31%. Самый большой процент золы у изучаемых сортов вы-явлен на контрольном варианте.

Таблица 1. Влияние различных регуляторов роста на структуру урожая озимой пшеницы

Table 1. Influence of various growth regulators on the structure of the winter wheat crop

Вариант	Кустистость		Высота растений	Длина колоса	Количество колосков	Количество зерен в колосе, шт.
	общая	продуктивная				
Алексеич						
Контроль	334	281	70	13,9	11,5	17
Стабилан — 1,7 л/га	490	302	82	6,9	12,4	25
ХЭФК, ВР — 1,0 л/га	573	309	95	7,6	15	28
Адель						
Контроль	329	277	65,7	5,6	10	17
Стабилан — 1,7 л/га	483	297	77,1	6,6	11	24
ХЭФК, ВР — 1,0 л/га	570	304	80	7,1	14	26

Таблица 2. Урожай и качество озимой пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста, т/га

Table 2. Yield and quality of winter wheat depending on the use of growth regulators, t/ha

Вариант	Масса 1000 зерен по повторностям, г	Средняя урожайность с 1 га, т	Прибавка, т/га	Натура зерна, г/л	Белок, %	Крахмал, %	Зола, %
Алексеич							
Контроль	42	3,27	–	765	14,80	65,20	2,02
Стабилан — 1,7 л/га	43	4,26	0,99	780	15,15	69,14	1,44
ХЭФК, ВР — 1,0 л/га	45	4,63	1,36	789	16,00	67,52	1,74
Адель							
Контроль	40	3,08	–	763	14,12	66,44	2,57
Стабилан — 1,7 л/га	42	4,07	0,99	772	14,48	70,30	1,84
ХЭФК, ВР — 1,0 л/га	44	4,43	1,35	782	15,31	68,83	1,62

Расчет экономической эффективности позволил определить уровень затрат на 1 га — 30,45 тыс. руб. на контроле, на варианте с применением Стабилан — 31,76 тыс. руб. и с применением ХЭФК — 31,33 тыс. руб.

Наблюдается положительный эффект от применения регуляторов роста на изучаемых сортах озимой пшеницы Алексеич и Адель. Так, при максимальной урожайности 4,63 т/га в варианте с применением регулятора роста ХЭФК на сорте Алексеич условно чистый доход составил 15,1 тыс. руб./га при уровне производственной рентабельности 48,2%. В аналогичном варианте с сортом Адель урожайность составила 4,43 т/га при уровне производственной рентабельности 41,5%.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно отметить, что применение регуляторов роста на посевах озимой пшеницы сортов Алексеич и Адель положительно сказывается на увеличении урожайных данных зерна, прибавка составляет до 1,36 т/га. По содержанию белка, клейковины, силе муки, объемному выходу хлеба лучшим оказался вариант с применением регулятора роста ХЭФК, ВР.

Выводы

1. Установлено, что обработка стимуляторами роста способствовала повышению густоты стояния растений, а также они оказали положительное влияние на рост и развитие растений озимой пшеницы.

2. Определено, что наивысший показатель раскущенности озимой пшеницы по сорту Адель составил

562с м, по сорту Алексеич — 571 см, при использовании регулятора роста ХЭФК. Сорта озимой пшеницы на фоне использования регуляторов роста были выше и значительно мощнее чем на контроле. При этом рост растений достиг 80–95 см, самый маленький рост наблюдался на контрольном варианте по обоим сортам — 65,7–70 см.

3. По результатам проведенных исследований доказано, что увеличивается урожайность зерна, прибавка в отношении контроля составила до 1,36 т/га. Применение регуляторов роста Стабилан и ХЭФК по изучаемым сортам озимой пшеницы соответственно показали наибольшую массу 1000 зерен. Наибольшую массу зерна установили по сорту Алексеич — 789 г/л и по сорту Адель — 782 г/л, на варианте с применением регулятора роста ХЭФК. Наибольшую урожайность получили на варианте с применением регулятора роста ХЭФК — 4,63 т/га. Наивысший показатель по содержанию белка отмечен у сорта Алексеич — 16,0%, тогда как у сорта Адель этот же показатель составляет 15,31%. Самый большой процент золы у изучаемых сортов выявлен на контрольном варианте.

4. Расчет экономической эффективности позволил определить, что при максимальной урожайности 4,63 т/га в варианте с применением регулятора роста ХЭФК на сорте Алексеич условно чистый доход составил 15,1 тыс. руб./га при уровне производственной рентабельности 48,2%. В аналогичном варианте с сортом Адель урожайность составила 4,43 т/га при уровне производственной рентабельности — 41,5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адиньяев ЭД, Абаев АА, Адаев НЛ. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. Изд. ЧГУ. Грозный. 2012;345.
2. Завалин АА. Биопрепараты, удобрения и урожай. М. 2005;301.
3. Мамсиров НИ. О роли регуляторов роста растений в повышении продуктивности зерна новых сортов озимой пшеницы. Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2019;(4)90:89-95.
4. Тедеева АА, Абаев АА, Мамиев ДМ, Тедеева ВВ, Хохоева НТ. Эффективность гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны республики Северная Осетия-Алания. *Аграрный вестник Урала*. 2020;(2) 193:20-26.
5. Тедеева ВВ, Абаев АА, Тедеева АА, Мамиев ДМ. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста нового поколения на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны РСО-Алания. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2020;57(1):13-20.
6. Тедеева АА, Тедеева ВВ. Агротехнические приемы повышения продуктивности перспективных сортов озимой пшеницы. *Научная жизнь*. 2020;15(6)106:777-784.
7. Мамсиров НИ, Макаров АА Влияние способов основной обработки почвы и предшественников на продуктивность озимой пшеницы. *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2020; (2) 94:72-79.
8. Суллиева СХ. Влияние применения гербицидов против сорных растений на урожайность озимой пшеницы в староорошаемых землях сурхандарьинской области. *Актуальные научные исследования в современном мире*. 2016;(11-2) 19:26-29.
9. Милютин ВЛ. Влияние гербицидов на развитие растений озимой пшеницы. *Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы VIII Международной научно-практической конференции*. 2016;77-79.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: *Агропромиздат*. 1985;351.

REFERENCES

1. Adinyaev ED, Abaev AA, Adaev NL. Educational and methodological guidelines for conducting research in agronomy. ChSU Publishing House. Terrible. 2012.345 p. (In Russ.).
2. Zavalin AA. Biologics, fertilizers and crops. M. 2005.301 p. (In Russ.).
3. Mamsirov NI. On the role of plant growth regulators in increasing grain productivity of new winter wheat varieties. Proceedings of the Kabardino-Balkar Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2019. (4)90:89-95 p. (In Russ.).
4. Tedeeva AA, Abaev AA, Mamiev DM, Tedeeva BB, Khokhoeva NT. The effectiveness of herbicides on winter wheat crops in the conditions of the steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2020.(2) 193:20-26 p. (In Russ.).
5. Tedeeva BB, Abaev AA, Tedeeva AA, Mamiev DM. The effectiveness of the use of microfertilizers and growth regulators of a new generation on winter wheat crops in the conditions of the steppe zone of the RSO-Alania. Proceedings of Gorsky state agrarian University. 2020.57(1):13-20 p. (In Russ.).
6. Tedeeva AA, Tedeeva BB. Agrotechnical techniques for increasing the productivity of promising winter wheat varieties. *Scientific life*. 2020.15(6)106:777-784 p. (In Russ.).
7. Mamsirov NI, Makarov AA Influence of methods of basic tillage and precursors on the productivity of winter wheat. Proceedings of the Kabardino-Balkar Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2020. (2) 94:72-79 p. (In Russ.).
8. Sullieva SH. The effect of herbicides against weeds on the yield of winter wheat in the old-irrigated lands of Surkhondarya region. *Actual scientific research in the modern world*. 2016.(11-2) 19:26-29 p. (In Russ.).
9. Milyutin VL. The effect of herbicides on the development of winter wheat plants. *Technological aspects of the cultivation of agricultural crops: materials of the VIII International scientific and practical conference*. 2016. 77-79 p. (In Russ.).
10. Dospikhov, B. A. Methodology of field experience. 1985. 351 p. (In Russ.).

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Аграрии превысили целевые показатели Минсельхоза

Ряд важных целевых показателей госпрограммы развития сельского хозяйства, в том числе роста сельхозпроизводства, экспорта и производства продукции с добавленной стоимостью, были превышены в 2020 году. Об этом сообщает Министерство сельского хозяйства России.

Министр сельского хозяйства Дмитрий Патрушев представил на заседании правительства Российской Федерации Национальный доклад о реализации в 2020 году госпрограммы развития сельского хозяйства. По его словам, индекс сельхозпроизводства в хозяйствах всех категорий к базовому 2017 году предварительно составил 105,7% при плане в 103,8%. Российские сельхозпроизводители получили один из лучших урожаев зерновых, а по отдельным культурам были установлены рекорды. В числе рекордсменов – рис, рапс, плодовые культуры и тепличные овощи. Отмечен рост и по отраслям животноводства – в производстве молока, мяса КРС и птицы.

Наблюдается также активное развитие внешнеторгового потенциала агропромышленного комплекса. Впервые в прошлом году российский аграрный экспорт превысил импорт. Продукции АПК на международные рынки поставлено более чем на \$ 30,5 млрд. Темп роста экспорта в 2020 году по отношению к базовому превысил 141%, что выше планового значения на 22 п.п. Произведенная

добавленная стоимость продукции сельского хозяйства в прошлом году практически достигла 3,5 трлн руб. при плане в 3,2 трлн руб.

Достижению целей госпрограммы в текущем году и на дальнейшую перспективу будет способствовать цифровизация АПК. В том числе, намечено общее повышение технологического уровня отрасли, вовлечение в оборот земель сельхозназначения, совершенствование системы господдержки.



УДК 635.92

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-60-63>

Оригинальное исследование/Original research

Гречушкина-Сухорукова Л.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 355029 г. Ставрополь, ул. Ленина, 478
E-mail: grechushkina@mail.ru

Ключевые слова: декоративные злаки и осоки, термические ресурсы, растения теплого и холодного сезона, адаптация, фенология, ассортимент, интродукция

Для цитирования: Гречушкина-Сухорукова Л.А. К вопросу оценки термических ресурсов вегетационного периода для выращивания декоративных злаков и осок. Аграрная наука. 2021; 349 (5): 60–63.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-60-63>**Конфликт интересов отсутствует**

Ludmila A. Grechushkina-Sukhorukova

Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", Stavropol, st. Lenina, 478
E-mail: grechushkina@mail.ru

Key words: ornamental grasses and sedges, thermal resources, plants of the warm and cold seasons, adaptation, phenology, assortment, introduction

For citation: Grechushkina-Sukhorukova L.A. On the issue of assessing the thermal resources of the growing season for the cultivation of ornamental cereals and sedges. Agrarian Science. 2021; 349 (5): 60–63. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-60-63>**There is no conflict of interests**

К вопросу оценки термических ресурсов вегетационного периода для выращивания декоративных злаков и осок

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Большое разнообразие и декоративность орнаментальных злаков и осок в последнее время все чаще стали привлекать внимание современных ландшафтных дизайнеров и садоводов всего мира. В биотехнологии мискантусы используются в качестве альтернативного древесине легко возобновляемого сырья для производства биоэтанола и целлюлозы. В Ставропольском ботаническом саду в условиях интродукции изучается коллекция декоративных злаков и осок, включающая 36 видов, 43 сорта и 23 образца, относящихся к растениям как холодного, так и теплого сезона. Наряду с декоративными злаками и осоками умеренной зоны (3–4-я зона зимостойкости) в последнее время в интродукционный процесс чаще стали привлекаться растения из южных регионов (5–6-я зона зимостойкости). Однако для их широкого использования лимитирующим является температурный фактор. В задачу настоящего исследования входит изучение перспективного ассортимента злаков и осок холодного и теплого сезона для использования в озеленении в связи с термическими ресурсами нашей климатической зоны.

Методы. Для оценки термических ресурсов условий места интродукции вычислялись суммы эффективных температур до начала генеративного периода. Математическая обработка проводилась по стандартным методикам.

Результаты. Показано, что у исследованных нами злаков холодного сезона генеративная фаза в среднем наступает на 7–97-й дни вегетационного периода при достижении сумм эффективных температур 5,5–691 °С; у видов злаков теплого сезона — на 101–174-й день вегетации при достижении сумм эффективных температур 914–1537 °С. Установлена сильная корреляционная зависимость суммы эффективных температур от даты начала генеративной фазы ($r = 0,82–0,99$). Температурные условия нашей зоны позволяют выращивать широкий и разнообразный ассортимент декоративных злаков и осок, относящихся к родам *Festuca*, *Glyceria*, *Koeleria*, *Leymus*, *Phalaris*, *Phragmites*, *Carex Miscanthus*, *Erianthus*, *Imperata*, *Pennisetum*, *Chasmanthium*, *Arundo*, *Panicum*.

On the issue of assessing the thermal resources of the growing season for the cultivation of ornamental cereals and sedges

ABSTRACT

Relevance. The great variety and decorativeness of ornamental grasses and sedges have recently attracted the attention of modern landscape designers and gardeners around the world. In biotechnology, miscanthus is used as an alternative to wood, a renewable raw material for the production of bioethanol and cellulose. In the Stavropol Botanical Garden, under conditions of introduction, a collection of ornamental grasses and sedges is studied, including 36 species, 43 varieties and 23 specimens, belonging to both cold and warm season plants. Along with ornamental grasses and sedges of the temperate zone (3–4th zone of winter hardiness), plants from the southern regions (5–6th zone of winter hardiness) have been increasingly attracted recently, however, the temperature factor is limiting for their wide use. The objective of this work is to study a promising range of cold and warm season cereals and sedges for use in landscaping in connection with the thermal resources of our climatic zone.

Methods. To assess the thermal resources of the conditions of the introduction site, the sums of effective temperatures before the beginning of the generative period were calculated. Mathematical processing was carried out according to standard methods.

Results. It is shown that in the cereals of the cold season studied by us the generative phase, on average, begins on the 7–97th day of the growing season, when the sum of effective temperatures reaches 5.5–691 °C. In cereal species of the warm season it occurs on the 101–174th day of the growing season, when the sum of effective temperatures reaches 914–1537 °C. A strong correlation was found between the sum of effective temperatures and the date of the beginning of the generative phase ($r = 0.82–0.99$). The temperature conditions in our zone allow us to grow a wide and varied range of ornamental grasses and sedges belonging to the genera *Festuca*, *Glyceria*, *Koeleria*, *Leymus*, *Phalaris*, *Phragmites*, *Carex Miscanthus*, *Erianthus*, *Imperata*, *Pennisetum*, *Chasmanthium*, *Arundo*, *Panicum*.

Поступила: 17 января
После доработки: 6 мая
Принята к публикации: 10 мая

Received: 17 January
Revised: 6 May
Accepted: 10 May

Ведение

Обычно в современном ландшафтном дизайне используются декоративные злаки и осоки умеренной зоны, но в последнее время все чаще стали привлекать растения из южных регионов, отличающиеся большим разнообразием и декоративностью [1–3]. В биотехнологии мискантусы используются в качестве альтернативного древесине легковозобновляемого сырья для производства биоэтанола или целлюлозы [4, 5]. В Ставропольском ботаническом саду с 2007 г. в условиях интродукции изучается ассортимент декоративных злаков и осок как холодного, так и теплого сезона [6]. Для широкого использования ассортимента этих видов лимитирующим является температурный фактор. В задачу настоящего исследования входит изучение перспективного ассортимента злаков холодного и теплого сезона для использования в озеленении в связи с термическими ресурсами нашей климатической зоны.

Методика

Интродукционная коллекция декоративных злаков и осок, включающая 36 видов, 43 сорта и 23 образца, расположена на опытном участке в Ставропольском ботаническом саду — 640–660 м над ур. моря; III зона неустойчивого увлажнения, ГТК = 1,00–1,09; среднегодовая температура — 9,7–11,0 °С; самый холодный месяц — январь, -4,9 °С, самый теплый — июль, 19,6 °С, абсолютный температурный минимум — -31 °С, абсолютный максимум температуры отмечен в августе — +39,7 °С. Среднегодовое количество осадков — 633–720 мм. Сумма температур выше 10 °С — 3300–3650 °С. Сумма эффективных температур и математическая обработка вычислялись по стандартным методикам [7, 8].

Результаты

В нашей интродукционной коллекции изучается широкий и разнообразный ассортимент декоративных злаков и осок. Это растения различного географического происхождения, относящиеся как к умеренной

зоне — растения холодного сезона, с оптимальными температурами произрастания 18–24 °С (3–4-я зоны зимостойкости), так и растения теплого сезона, для которых наиболее благоприятны южные регионы и температуры 26–35 °С (5–6-я зоны зимостойкости) [9]. Если для интродуцированных злаков и осок холодного сезона наши климатические условия близки к оптимальным, то из злаков теплого сезона у нас могут расти не все виды. Основным лимитирующим фактором их произрастания является температура зимних месяцев. Естественным температурным ограничением для южных злаков в нашей зоне являются минимальные температуры наиболее холодных месяцев, января-февраля. Абсолютные минимальные температуры (г. Ставрополь) в 2018 г.: январь — -11 °С (1 дн.), -10 °С (4 дн.); февраль — -9 °С (3 дн.); в 2019 г.: январь — -10 °С (2 дн.); февраль — -10 °С (2 дн.); в 2020 г.: январь — -7 °С (2 дн.); февраль — -20 °С (1 дн.), -16 °С (1 дн.). Абсолютные многолетние минимальные температуры ноября — -30 °С, декабря — -31 °С, января — -31 °С, февраля — -27 °С, марта — -22 °С (табл. 1). Летние температуры в основном близки к оптимальным.

Исследованные нами злаки и осоки теплого сезона можно разделить на: а) растения, зимующие без укрытия, проходящие все стадии онтогенеза и образующие декоративные генеративные побеги (*Miscanthus*, *Erianthus*, *Pennisetum*, *Chasmanthium*, *Arundo*, *Panicum*, 5-я зона); б) растения, зимующие без укрытия, но находящиеся только в вегетативной фазе (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch., 'Red Baron', 6–7-я зона); в) зимующие при укрытии опилками (*Arundo donax* L. 'Variegata', 6–7-я зона); г) растения, на зиму переносимые в теплое помещение (*Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. 'Feierverk', 7-я зона).

Успех интродукции растений определяется их способностью в новых условиях пройти за вегетационный период все стадии онтогенеза. Термические ресурсы летних месяцев особенно важны для злаков теплого сезона, так как за летний период они должны успеть вступить в генеративную фазу, в которой максимально

Таблица 1. Средние месячные показатели температуры в 2018–2020 гг., °С

Table 1. Average monthly temperature indicators in 2018–2020, °C

Месяц	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	макс.	мин.	суточн.	макс.	мин.	суточн.	макс.	мин.	суточн.
Январь	-5,3	-5,1	-4,2	3,7	-4,5	2,6	2,8	-3,2	-1,8
Февраль	3,7	-2,8	3,0	4,7	-3,3	2,1	7,5	-3,4	-3,9
Март	8	3,2	4,5	8	1,7	3,7	12,6	3,8	7,3
Апрель	15,8	4,7	4,0	16,6	5,3	8,9	13,8	3,1	7,7
Май	23,6	11,7	17,2	23,2	12,0	17,6	20,0	8,7	14,4
Июнь	27,5	15,3	21,5	29,5	16,8	23,2	26,8	15,4	21,1
Июль	29,6	18,2	23,9	25,9	14,7	20,3	30,2	18,3	24,2
Август	27,8	14,9	21,3	28,3	15,4	24	27,9	14,5	21,2
Сентябрь	23,5	11,3	17,3	20,7	11,4	15,6	22,0	13,5	15,9
Октябрь	18,6	7,1	12,8	19,7	7,8	13,5	21,5	8,2	14,7
Сезоны, даты, количество дней									
Переход через	весна	осень	всего, дн.	весна	осень	всего, дн.	весна	осень	всего, дн.
5 °С	16.03	15.11	207	5.04	15.11	224	5.03	11.11	244
10 °С	13.04	26.10	106	25.04	26.10	195	1.05	4.11	188
15 °С	05.05	28.09	104	1.05	21.09	144	19.05	14.10	160

Таблица 2. Сумма эффективных температур до наступления генеративной фазы, °С (2018–2020 гг.)

Table 2. The sum of effective temperatures before the onset of the generative phase, °C (2018–2020)

Вид, сорт	Начало генеративной фазы			Сумма эффективных температур, °С		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Злаки холодного сезона						
<i>Sesleria heufferiana</i> Schur	10.03	16.03	18.03	5,5	17,3	76
<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst.	12.05	18.05	16.05	85,0	76,8	128,0
<i>Festuca scoparia</i> (Hack.) Richt, cv. Elijah Blue	6.05	12.05	8.05	294,0	302,8	273,5
<i>F. pallens</i> Host, cv. Superba	2.05	4.05	7.05	235,5	221,0	266,5
<i>F. glauca</i> Vill., cv. Fruhlingsblau	2.05	5.05	7.05	235,5	229,5	266,5
cv. Intense Blue	7.05	5,05	8.05	309,0	229,5	273,5
<i>Festuca gautieri</i> (Hack.) K. Richt.	8.05	13.05	11.05	318,5	312,0	292,0
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	10.05	15.05	16.05	331,5	332,5	338,8
<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> (Schrud.) DC. cv Karl Foerster	31.05	4.06	5.06	589,3	691,0	547,8
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin	2.06	4.06	8.6	622,5	659,7	597,0
	r^*			0,82	0,78	0,82
Злаки теплого сезона						
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson cv Flamingo	26.07	24.07	28.07	957,3	914,0	831,3
cv Kleine Silberspinne	7.08	1.08	12.08	1131,1	1005,5	1015,5
cv Karl Foerster	10.08	2.08	18.08	1157,9	1013,5	1067,8
cv Little Zebra	–	24.08	2.09	–	1285,0	1245,0
cv Puenktchen	23.08	26.08	3.09	1291,6	1310,3	1262,5
cv Grosse Fontane	24.08	28.08	4.09	1302,7	1335,3	1279,0
cv Sarabande	26.08	31.08	6.09	1360,1	1358,9	1305,0
cv Malepartus	28.08	1.09	8.09	1374,1	1368,4	1327,3
cv Zebrinus	29.08	14.09	18.09	1498,3	1473,5	1427,3
cv Gracillimus	–	20.09	23.09	–	1509,9	1455,3
cv Variegatus	19.09	23.09	28.09	1552,6	1516,9	1498,3
cv Strictus	21.09	20.09	29.09	1570,9	1518,6	1504,3
cv Morning Light	–	1.10	4.10	–	1537,4	1529,3
	r^*			0,96	0,98	0,99

r^* — корреляционная зависимость суммы эффективных температур от даты начала генеративной фазы

проявляется их декоративность. Результаты исследования сумм эффективных температур, необходимых для наступления генеративной фазы у злаков холодного и теплого сезона, представлены в табл. 2.

Представленные данные демонстрируют большую разницу в сроках наступления генеративной фазы. Так, у злаков коллекции, относящихся к холодному сезону, в среднем она наступает на 7–97-й день вегетации на дату достижения сумм эффективных температур 5,5–691 °С. У злаков теплого сезона — на 101–174-й день при сумме температур 914–1537 °С. Установлена сильная корреляционная зависимость суммы эффективных температур от даты начала генеративной фазы ($r = 0,82–0,99$). По мнению Г.Н. Зайцева, чем больше степень запаздывания фенофаз у растений, переселяемых, из определенной природной зоны в новые условия интродукции, тем больше величина показателя атипичности и несоответствия растений новым условиям выращивания [10]. Значительная разница в сроках наступления фенофаз у злаков сравниваемых

групп объясняется различной степенью сформированности генеративных органов в почках возобновления, что в основном объясняется температурным фактором. Практически у всех сортов и видов злаков семена не образуются, у осок завязываемость семян больше.

Выводы

1. Термические условия нашего региона позволяют выращивать и использовать в озеленении широкий и разнообразный ассортимент декоративных злаков и осок из родов *Festuca*, *Glyceria*, *Koeleria*, *Leymus*, *Phalaris*, *Phragmites*, *Miscanthus*, *Erianthus*, *Imperata*, *Pennisetum*, *Chasmanthium*, *Arundo*, *Panicum*, *Carex*.

2. У исследованных нами злаков холодного сезона генеративная фаза в среднем наступает на 7–97-й дни вегетации на дату достижения сумм эффективных температур 5,5–691 °С, у видов злаков теплого сезона она наступает на 101–174-й день вегетации, при достижении сумм эффективных температур 914–1537 °С.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Желтовская Т.Т. Декоративные травы в вашем саду. М.: *Фитон XXI*. 2014. 176 с. [Zheltovskaia T.T. Ornamental grasses in your garden. M.: *Fiton XXI*. 2014. 176 p. (In Russ.)].
2. Декоративные злаки: о мискантусах из личного опыта Татьяны Желтовской // *Цветоводство*. 2019 декабрь <https://www.supersadovnik.ru/text/dekorativnye-zlaki-o-miskantusah-iz-lichnogo-opyta-tatyany-zheltovskoj-1003356> [дата обращения 12. 12. 2020]. [Ornamental cereals: about miscanthuses from the personal experience of Tatiana Zheltovskaia // *Tsvetovodstvo*. 2019. December. Available from: <https://www.supersadovnik.ru/text/dekorativnye-zlaki-o-miskantusah-iz-lichnogo-opyta-tatyany-zheltovskoj-1003356> [Accessed December 12, 2020]] (In Russ.)].
3. Щербаклова Т.А. Декоративные особенности видов и сортов рода *MISCANTHUS ANDERSS*. // *Цветоводство: традиции и современность: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Волгоград, 5-18 мая 2013 г.)* / отв. ред. А.С. Демидов. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. с. 71-74. [Shcherbakova T.A. Decorative features of species and varieties of the genus *MISCANTHUS ANDERSS*. // *Cvetovodstvo: tradicii i sovremennost'*: materialy VI Mezhdunar. nauch. konf. (g.Volgograd, 5-18 maya 2013 g.) / отв. red. A.S. Demidov. Belgorod: ID «Belgorod» NIU «BelGU», 2013. s. 71-74. (In Russ.)]
4. Brosse N. Miscanthus: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production [Text] / N. Brosse, A. Dufour, X. Meng, Q. Sun, A. Ragauskas // *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. 2012; 6 (5):580-598.
5. Shumny V.K. A new form of Miscanthus (Chinese silver grass,

Miscanthus sinensis Andersson) as a promising source of cellulosic biomass [Text] / V.K. Shumny, S.G. Veprev, N.N. Nechiporenko, T.N. Goryachkovskaya, N.M. Slynko, N.A. Kolchanov, S.E. Peltek // *Advances in Bioscience and Biotechnology*. 2010; 1. :167-170.

6. Гречушкина-Сухорукова Л.А., Тазина С.В. Коллекция декоративных злаков и осок в Ставропольском ботаническом саду // *Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. Ставрополь: Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ»*. 2019. №1 (12). Т.2. С. 53- 58. DOI:10. 25930 / etbwrд 25. [Grechushkina-Suhorukova L.A., Tazina S.V. Collection of decorative cereals and sedges in the Stavropol Botanical Garden // *Novosti nauki v APK: nauchno-prakticheskij zhurnal: v 2 t. Stavropol': Cekh operativnoj poligrafii «Severo-Kavkazskij FNAC»*. 2019. 1(12). T.2. P. 53- 58. DOI:10. 25930 / etbwrд 25. (In Russ.)]

7. Павлова М.Д. Практикум по сельскохозяйственной метеорологии. М.: Колос. 1968. 200с. [Pavlova M.D. Workshop on Agricultural Meteorology. M.: Kolos. 1968. 200 p. (In Russ.)].

8. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ. 1970. 367 с. [Plohinский N.A. Biometrics. Izd-vo MGU 1970. 367 p. (In Russ.)]

9. Зоны морозостойкости растений — какие бывают и зачем их знать? Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/zonyi-morozostoykosti-rasteniy-kakie-byivayut-i-zachem-ih-znat/> (дата обращения 01. 12. 2020 г.) [Areas of frost resistance of plants - what are they and why should you know them? Available from: <https://www.botanichka.ru/article/zonyi-morozostoykosti-rasteniy-kakie-byivayut-i-zachem-ih-znat/> [Accessed December 01. 2020] (In Russ.)]

10. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука. 1981. 120 с. [Zajcev G.N. Phenology of woody plants. M.: Nauka, 1981. 120 p. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Гречушкина-Сухорукова Людмила Андреевна, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук

ABOUT THE AUTHORS:

Grechushkina-Sukhorukova Lyudmila Andreevna, Leading Researcher, Candidate of Biological Sciences

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Наука поможет в борьбе с опустыниванием

В Волгограде на базе Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук создан центр по борьбе с опустыниванием территорий. Об этом сообщает пресс-служба Минсельхоза РФ.

Поручение о создании центра дал по итогам рабочей поездки в Калмыкию глава правительства России Михаил Мишустин. Соответствующий приказ Минобрнауки России, как говорится в сообщении, подписан 16 июня 2021 года.

Целесообразность создания центра обусловлена проблемами аридизации климата и опустынивания территорий, деградации и разрушения почв. В настоящее время, по данным научных организаций РАН, 65% пашни, 28% сенокосов и 50% пастбищ России подвержены воздействию эрозии, дефляции, периодических засух, суховея и пыльных бурь.

Значительные масштабы опустынивание приобрело в Прикаспийском регионе. В Республике Калмыкия этому негативному явлению подвержено 4,4 млн га земель, в Астраханской области – более 4 млн га, в Республике Дагестан – 2,4 млн га. Эта проблема актуальна и для других регионов страны, например, в Волгоградской

области площадь подверженных опустыниванию земель составляет 1,4 млн га.

Решение о создании центра именно в Волгоградской области было принято не случайно: в регионе имеется сильная научная школа, представленная как вузовской наукой, так и специализированными научными учреждениями, в частности, институтом по лесомелиорации ВНИАЛМИ. Созданное учреждение будет иметь межрегиональное значение.



УДК 633.52(082)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-64-70>

Оригинальное исследование/Original research

Хожиев А.А.*Наманганский инженерно-технологический институт, Узбекистан, г. Наманган, ул. Касансайская, 7**E-mail: abdurahim5700@mail.ru***Ключевые слова:** хлопок, качество, безотходная технология, биотехнология, биоудобрение, биораствор, навоз, помет, катализатор, экология**Для цитирования:** Хожиев А.А. Проблемы первичной переработки хлопка и биотехнологический способ их решения. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 64–70.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-64-70>**Конфликт интересов отсутствует****Abdurakhim A. Khojiev***Namangan Engineering Technological Institute, Uzbekistan, Namangan, Kasansay st., 7**E-mail: abdurahim5700@mail.ru***Key words:** cotton, quality, non-waste technology, biotechnology, biofertilizer, bio-solution, manure, dung, catalyst, ecology**For citation:** Khojiev A.A. Problems of primary processing of cotton and biotechnological method of their solution. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 64–70. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-64-70>**There is no conflict of interests**

Проблемы первичной переработки хлопка и биотехнологический способ их решения

РЕЗЮМЕ

Целью исследований является решение проблем сохранения природных свойств хлопкового волокна и семян. После анализа причины, ухудшающих качество хлопкового волокна и семян, предложена новая безотходная технология очистки хлопка, дополнительные ресурсы получения прибыли.

Методика и результаты. В лабораторных условиях были получены биоудобрения и раствор со свойствами, близкими к свойствам биоудобрений, растворы с добавлением пыли, извлеченной при очистке хлопка. Для этого в 30 кг земли, легко поднимаемой ветром и собранной с полей, добавляли 5 кг овечьего навоза, 5 кг навоза крупного рогатого скота, 3 кг куриного помета, 0,5 кг нитрата, 0,5 кг мочевины, 0,5 кг фосфорных удобрений в качестве катализаторов, их размещали в 100-литровой емкости, заполняли водой и, следуя методике, получали искомый продукт. Использование биораствора и биоудобрения способствует восстановлению плодородной структуры почвы, увеличению урожайности хлопка на 25–30%, улучшению природных свойств хлопкового волокна и семян, экологии.

Problems of primary processing of cotton and biotechnological method of their solution

ABSTRACT

The aim of the research is to solve the problems of preserving the natural properties of cotton fiber and seeds. After analyzing the reasons that deteriorate the quality of cotton fiber and seeds, a new non-waste technology for cleaning cotton is proposed, as well as additional resources for making a profit, which are biofertilizer, bio-solution and alkali.

Methods and results. In laboratory conditions, biofertilizers and a solution were obtained with properties close to those of biofertilizers and solutions with the addition of dust extracted during cotton cleaning. To do this, in 30 kg of land collected from the fields, which could be moved by a light wind, were added 5 kg of sheep manure, 5 kg of cattle manure, 3 kg of chicken manure, 0.5 kg of nitrate, 0.5 kg of urea, 0.5 kg of phosphate fertilizers as catalysts, they were placed in a 100 liter container, filled with water and following the procedure the desired product was obtained. The use of biological solution and biofertilizer contributes to the restoration of the fertile structure of the soil, an increase in cotton yield by 25–30%, improvement of the natural properties of cotton fiber and seeds, ecology.

Поступила: 26 ноября
После доработки: 11 мая
Принята к публикации: 14 мая

Received: 26 November
Revised: 11 May
Accepted: 14 May

Введение

В мировой практике технология первичной обработки хлопка соответствует требованиям действующих технологических регламентов, а производство волокна и семян с определенными параметрами стоит очень дорого. В Узбекистане 100 млн сумов тратится на топливо на одном хлопкоочистительном заводе для сушки хлопка только на сушильных барабанах. Если мы добавим к этому расходы на электроэнергию, используемую для работы этого устройства, цифра станет еще больше. Пилу волокноотделителя, например, ДП-130, закупают в среднем за 300 00 сумов. Учитывая, что на один пильный волокноотделитель требуется 130 пил, а эта пила работает максимум одну неделю, для обслуживания одного волокноотделителя в месяц тратится более 16 млн сумов лишь на пилы, не считая не менее высокой стоимости ремней, подшипников и других быстро движущихся и изнашивающихся частей. Затраты на очистительные машины, линтеры, делинтеры, прессы тоже очень высока. Кроме того, существует ряд затрат, связанных с улавливанием токсичной пыли хлопкового завода, которая чрезвычайно вредна для здоровья человека [1, 2]. Несмотря на все эти затраты, естественные свойства волокна и семян не сохраняются.

Наблюдения показывают, что хлопок следует очищать перед бунтованием, чтобы сохранить естественные свойства волокна и семян.

Посторонние примеси в хлопке исследователи делят на две группы [1, 2, 5]. Первая группа — органические примеси; вторая группа — неорганические соединения. Всего существует 8 видов органических примесей: листья хлопчатника зеленые и сухие целые и измельченные, курак зеленый, незрелый и зрелый, а также их дольки, лепестки, стебли, веточки, трава, фруктовые ленты, остатки цветов. Есть 8 типов неорганических соединений: песок, камешки, комки и минералы (общее название — грунт), в составе которых выделяют соединения алюминия, магния, кальция и кремния. Почва содержит Al_2O_3 , Mg_2SO_4 , Ca_2SO_4 , SiO_2 и другие соединения, этот состав затвердевает под воздействием испарения влаги. Следовательно, плотно прилегает к хлопку и отделять его от хлопка становится сложнее. Такой же процесс происходит и с органической примесью: чем глубже она проникает в хлопок, тем сложнее будет ее отделять. При пакетировании (бунтовании) такого хлопка с увеличением влаги бактерии в нем активизируются, поднимается температура, начинается процесс разложения, вызывая гниение семян и волокон.

Органические и неорганические смеси засоряют хлопок, прежде чем он поступает на хлопкоочистительные и хлопчатобумажные предприятия [1, 2, 3, 4, 5]. При первичной обработке на хлопкоочистительных заводах и при прядении хлопка эти примеси царапают, рвут или ломают волокно. В результате физико-механические свойства волокна ухудшаются. Так происходит и с хлопковым семенами. Повторные удары по волокну и семени во время работы механизмов также ухудшают естественные свойства волокна и семени [1, 6, 7]. Эффективность очистки существующих очистительных машин практически низкая (до 20–30%), и они не в состоянии выполнять поставленную задачу.

Материалы

В результате исследований повышена эффективность механической очистки за счет объединения механических и аэродинамических методов очистки хлопка. Для этого было разработано специальное универсаль-

ное очистительное устройство. В процессе работы нового устройства хлопок и его смеси образуют волнистый движущийся пакет. Масса смесей и их адгезия к волокну различаются, при этом неорганические соединения характеризуются наиболее прочной связью с волокном. Межмолекулярное взаимодействие смеси и волокна имеет свойства водородной связи. Чтобы разорвать эту связь, хлопок нужно сильно встряхнуть или нагреть до 140 °С. Когда хлопок нагревается, из-за повышенного колебательного движения молекулы межмолекулярная связь разрывается (водородная связь), и физические и механические свойства волокна ухудшаются. Когда к хлопку прилагается сильный удар, трение между волокном и ударным механизмом и взаимное трение волокон увеличивается, что приводит сначала к царапинам, а затем к разрыву на поверхности волокна, волокно укорачивается и портится. Степень свободы предлагаемого нами устройства равна 2, компоненты движутся волнообразно под действием собственного веса и сложного колебательного движения рабочей поверхности мягко, без удара, и это движение зависит от массы составляющих. Следовательно, эту колебательную систему можно представить как пакет волн.

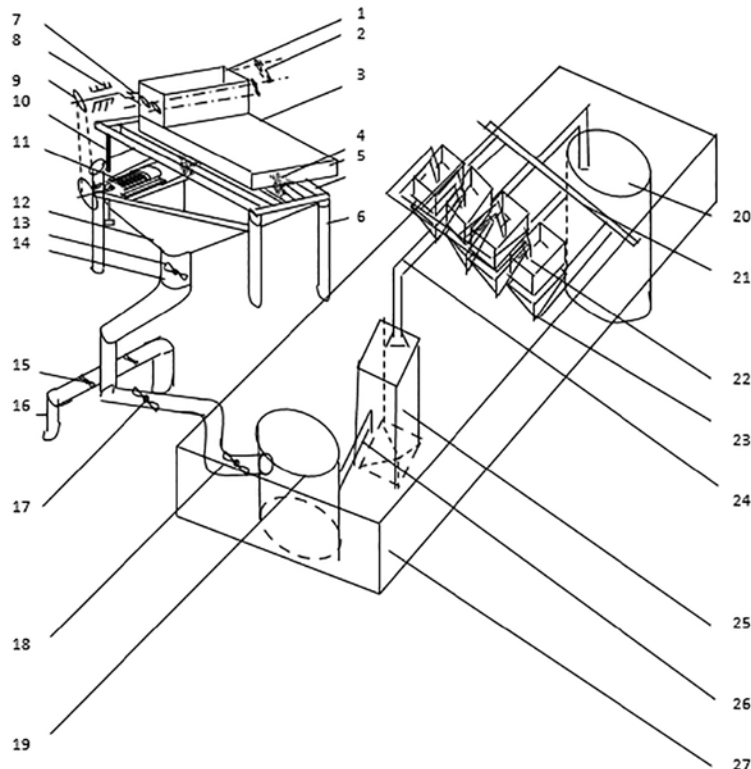
Исследования показывают, что присутствие в хлопке тли, ленточных червей и вилта снижает урожайность, а также естественные свойства хлопкового волокна и семян [1, 8, 9].

Также была проведена исследовательская работа по управлению влажностью волокна, разработана технология для достижения необходимого содержания влаги в волокне. Чтобы устранить вышеупомянутые проблемы при первичной переработке хлопка, научные исследования проводили по нескольким направлениям, и был разработан биотехнологический метод. Исследования, основанные на технических достижениях и полученных результатах, показывают, что первоначальная обработка хлопка требует использования чрезвычайно прочных металлов и переоборудования парка машин. Имея это в виду, важно искать способы упростить и удешевить технологию переработки хлопка, разрабатывать новые технологии очистки хлопка, а также проводить исследования по разработке генетических и биотехнологических методов отделения семян от хлопка. Главный фактор в этом направлении — общее количество примесей, отделяемых в процессе очистки хлопка. Реализованы научные исследования по использованию биорастворов и биоудобрений на семенах и выращиваемых из них культурах в соответствии с вышеуказанными требованиями. Их результаты готовы к применению в сельском хозяйстве. Особое значение имеет использование этих биорастворов на хлопке, различных других растениях и фруктовых деревьях, в процессе орошения сельскохозяйственных культур, а также использование их продуктов в медицине. Вышеупомянутый метод получения биорастворов из различных бытовых отходов является ценной базой для приготовления биоудобрений и биорастворов, без которых невозможно обойтись в сельском хозяйстве. В будущем полное решение этой проблемы сыграет ключевую роль в улучшении экономики и здоровья людей.

Из всего вышесказанного ясно, что создание безотходных технологий на промышленных предприятиях очень важно. Поэтому в первую очередь на хлопкоочистительных заводах создана безотходная технология переработки хлопка. Эта технология отражена на рисунке 1 и описана ниже.

Рис. 1. Схема безотходной технологии в хлопкоочистительном заводе: 1 — питатель, 2 — ременная передача, 3 — очиститель, 4 — ролик, 5 — выходной патрубок, 6 — труба, 7 — кривошипно-шатунный механизм, 8 — опора, 9 — цепная передача, 10 — таль, 11 — двигатель, 12 — выходной патрубок, 13 — вентилятор всасывающий, 14 — труба, 15 — вентилятор, 16 — сборник крупных отходов, 17 — вентилятор, 18 — вентилятор всасывающий, 19 — пруд, 20 — цистерна, 21 — труба, 22 — фильтр, 23 — объемы для сбора щелочи, 24 — труба, 25 — бассейн для образования щелочи, 26 — труба, 27 — земля

Fig. 1. Scheme of waste-free technology in a cotton gin plant: 1 — feeder, 2 — belt drive, 3 — cleaner, 4 — roller, 5 — outlet pipe, 6 — pipe, 7 — crank mechanism, 8 — support, 9 — chain transmission, 10 — hoist, 11 — engine, 12 — outlet pipe, 13 — suction fan, 14 — pipe, 15 — fan, 16 — large waste collector, 17 — fan, 18 — suction fan, 19 — pond, 20 — tank, 21 — pipe, 22 — filter, 23 — collection for volumes of alkali, 24 — pipe, 25 — pool for the formation of alkali, 26 — pipe, 27 — earth



Хлопок с поля поступает через питатель 1 [11, 12], который предварительно очищает хлопок от сорных примесей, в совершающий сложное гармоническое движение очиститель 3 [13]. Здесь хлопок на перфорированной garniture окончательно очищается от всех примесей. После очистки хлопок через выходной патрубок 5 транспортируется на место хранения для бунтования. Крупные отходы собираются с помощью вентиляторов 15 в сборник крупных отходов 16. Мелкие отходы подаются через выходной патрубок 12 с помощью вентиляторов 15 и 18 в пруд 19. Пруд строят из бетона толщиной 15 см, крышку толщиной 5 см, плотно закрывающую пруд, изготавливают из дерева. На крышке проделывают отверстие для установки трубы для подачи воды в пруд, а также отверстие для наблюдения процесса. После поступления хлопковой пыли уровень воды поднимается. При условии, что в одном литре воды содержится 200 граммов пыли, процесс протекает нормально, при увеличении количества пыли она оседает на дно, что недопустимо. После трех суток в бассейне 25 завершается процесс образования щелочи. Эта щелочь сильнее каустической соды в пять раз. Рядом с бассейном 20 устанавливают фильтры 22, изготовленные из линта толщиной 30 см и песка толщиной 30 см. Отфильтрованную жидкую щелочь всасывают в один трубопровод и подают в цистерну 20 объемом 20

тонн. По расчетам, в одно на хлопкоочистительном заводе устанавливаются таких цистерн 8 штук. От продажи щелочи завод получает 50 млн \$ США чистой прибыли.

По мере заполнения пруда 19 крыша открывается и извлекаются жидкие и густые отходы. Эксперименты показали, что они являются сильным удобрением. Биораствор и биоудобрение дали хорошие результаты при применении в выращивании хлопка и других сельскохозяйственных культур.

Методы

В результате научных исследований в лабораторных условиях были получены биорастворы и биораствор со свойствами, близкими к свойствам биорастворов и растворов с добавлением пыли, извлеченной при очистке хлопка. Для этого был создан плотно закрываемый пластиковый контейнер емкостью 100 л и толщиной стенок 5 мм. Первый контейнер был заполнен 30 кг земли, легко поднимаемой ветром, собранной с полей. Добавляли 5 кг овечьего навоза, 5 кг навоза крупного рогатого скота, 3 кг куриного помета, 0,5 кг нитрата, 0,5 кг мочевины, 0,5 кг фосфорных удобрений, заливали водой и плотно закрывали крышку. Через 2 дня открыли крышку и выливали 6 л воды в 6 канистр по 1 л. 3 л этого раствора наливали во второй 100-литровый контейнер и заливали 50 л воды. Раствор выдерживали при закрытой крышке 2 часа, затем добавляли оставшиеся 3 л раствора. Раствор в первом контейнере условно обозначили «К», раствор во втором — «Р». Затем 6 л раствора «Р» добавили к 3 л раствора «К» и через 3 часа добавили оставшиеся 3 л. Таким образом получен раствор со свойствами, близкими к свойствам биораствора, полученного из пыли хлопчатника.

Чтобы определить эффективность нового биораствора и биораствора путем изучения его в различных областях сельского хозяйства, провели ряд экспериментов. Перед экспериментами ставили следующие задачи.

1. Повышение количества и качества урожая.
2. Восстановление плодородной структуры почвы.
3. Повышение урожайности без минеральных удобрений (за счет реабилитации), что особенно важно для будущего.
4. Положительное влияние на экологию окружающей среды.

Результаты

Эксперименты проводили в фермерском хозяйстве «Навруз» Туракурганского района. Здесь хлопок был посеян на освободившемся от пшеницы поле площадью 4 га. 30 июня в 6 часов утра биораствор и биоудобрение были применены при поливе в расчете 1 л и 1 кг на 1 га, биоудобрение положили в яму с водой в начале поли-

ва, а раствор применили капельным методом. Причем полив остановили при достижении водой конца грядки во избежание утечки. Рядом было хлопковое поле (контрольное), посеянное в один день с экспериментом, где параллельно проводили обычный полив. Наблюдения через 10 дней показали, что потребность во влаге на поле, где применяли биоудобрение и биораствор, не была заметна, а на контрольном поле кончики листьев начали желтеть. Чтобы выяснить причину, мы продолжили проверку еще через 10 дней. Наблюдения показывают, что корни хлопчатника, обработанного биораствором и биоудобрением, имеют 2–3 главных, несколько придаточных и много боковых корней, т.е. корневая система развита, тогда как в контроле наблюдали 1 главный корень, меньше боковых корней. Корень экспериментального хлопчатника уходил в более глубокие слои почвы (40–45 см, рис. 2). Экспериментальный хлопчатник содержит от 5 зрелых до 27 созревающих коробочек, 15–25 цветов. Проверка 25 июля показала, что у растений с экспериментального участка много крепких стеблей, они зеленые, прочные, стеблевые черви абсолютно отсутствуют, нет тли. Необработанный стебель хлопчатника слабый, стебли мягкие, низкие, ощущается потребность в воде, стебли заражены червями, местами покрыты тлями, наблюдается гомоз. Наблюдения 15 августа показали, что на обработанном участке на стебле хлопка было от 6 до 10 полностью раскрытых коробочек, от 20 до 35 созревающих коробочек, а на контрольном — 1–2 раскрытых, 10–15 созревающих коробочек, которые также не сильно развиты. 26 августа наблюдения продолжились. Разница между экспериментальным и контрольным хлопчатником увеличилась. Экспериментальный хлопчатник стал зеленым, крепким, здоровым, полив не потребовался. Проверка корневой системы показала, что корни уходили в более глубокие слои почвы и достигали

145 см. Следует отметить, что на экспериментальном поле минеральные удобрения не применялись. Листья и стебли контрольного хлопчатника (где применяли минеральные удобрения) стали темными, и наблюдалась необходимость полива.

Отсюда вывод, что для сохранения урожая хлопчатника на участках с низким содержанием воды целесообразно проводить обработку биоудобрением. Кроме того, было замечено, что процесс созревания хлопка будет продолжаться; количество хлопка с 5-го, 6-го сортов снизится до 12% в зоне, обработанной биоудо-

Рис. 2. Изменения корня хлопчатника под влиянием биораствора и биоудобрения: а — 10 дней; б — 25 дней

Fig. 2. Changes in the cotton root under the influence of biosolution and biofertilizer: a — 10 days, б — 25 days



Таблица 1. Результаты лабораторного анализа: хлопок сорта Аккурган-2

Table 1. The results of laboratory analysis: cotton variety Akkurgan-2

№	Показатели волокна	Численные значения		
		первый сбор	второй сбор	третий сбор
1	Сорт	1	1	1
2	Класс	1	1	2
3	Коэффициент зрелости	1,9	1,9	1,7
4	Разрывная сила волокна	24,6	24,2	24,2
5	Разрывная сила	176	169	170
6	Максимальная длина,	33,8	33,8	33,8
7	Средняя длина	30,6	30,6	30,7
8	Короткие волокна, %	7,0	8,4	6,2

Таблица 2. Показатели волокна

Table 2. Fiber indicators

№	Показатели волокна	Численные значения		
		первый сбор	второй сбор	третий сбор
1	Микронейр	4,2	3,3	3,7
2	Средняя длина	1,17 (37 код 4 тип)	1,20 (38 код 3 тип)	1,20
3	Индекс однородности	83,5	83,7	83,8
4	Разрывная длина	34,9	31,2	32,2
5	Процент удлинения при разрыве	7,6	8,8	8,9
6	Процент коротких волокон	5,2	4,9	4,9
7	Максимальная длина	1,20	1,22	1,20

брением и отдельно засеянной. Постепенно качество хлопка 5-го, 6-го сорта улучшилось и перешло на хлопок 1-го сорта.

Срок созревания хлопка соблюден. К 8 сентября хлопок, получивший биораствор, опережал контроль на 15–20 дней.

Также изучено влияние биораствора на семена хлопка. 4 июля на экспериментальном участке института посеяны семена хлопчатника, обработанные биораствором. Семена прорастали за 3–5 дней. Известно, что период прорастания семян — 9–16 дней. Основываясь

Таблица 3. Способы защиты хлопка

Table 3. Methods of cotton protection

№	Разновидность хлопка	Расход препарата ИСО, циперметрин, г	Расход бракона и золотоглазки, шт./га	Заболевание вильтом, гоммомозом, гниение корня и др., %	Нашествие курачных гусениц, %
Контрольный					
1	С-6524	150	500	16	20
		200	500	18	23
		300	500	17	21
2	Бухара-6	150	500	19	22
		200	500	17	19
		300	500	18	18
3	Наманган-77	150	500	19	22
		200	500	18	28
		300	500	16	25
4	Аккурган-2	150	500	20	26
		200	500	19	23
		300	500	19	24
Предлагаемый способ					
1	С-6524	Не применяется	Не применяется	-	-
2	Бухара-6			-	-
3	Наманган-77			-	-
4	Аккурган-2			-	-

на многочисленных экспериментах, были разработаны технологии обработки перед посевом опущенных (семена с остаточной волокнистостью) и оголенных семян.

Урожайность подсчитывали отдельно. Если урожайность первого сбора с участка, обработанного минеральными удобрениями, составляла 23–26 ц/га, урожайность хлопка без применения минеральных удобрений, но с обработкой биораствором и биоудобрением, составила 35 ц/га.

Хлопок, выращенный новым биотехнологическим методом, обработанный биораствором без применения минеральных удобрений, первого, второго и третьего сборов, испытывали в лаборатории хлопкоочистительного завода Наманганского района, табл. 1.

Анализ результатов показывает, что в третьем сборе сорт хлопка сохранился, волокна были спелыми, удлиненными, прочность была увеличена, а количество коротких волокон уменьшилось.

Хлопковое волокно подвергали испытаниям также в Наманганской областной лаборатории «Сифат» (табл. 2).

Обсуждение

Обычно хлопчатник имеет один главный корень. Под влиянием биораствора и биоудобрения вместо одного стали появляться два-три и более главных корня, которые проникали в глубокие слои почвы, в октябре длина корня составляла 120–140 см, тем самым обеспечивая хлопчатник влагой даже в самый засушливый период. Поэтому длительное время у хлопчатника наблюдалось интенсивное развитие без необходимости в орошении. На контрольном участке длина корня достигала 36–41 см. Таким образом, засухоустойчивость хлопчатника повысилась за счет увеличения количества и относительной длины главных корней. Точнее, корень получал

доступ к постоянной влаге, и не было необходимости проводить орошение ни арычной водой, ни дождевой водой. При этом контрольное хлопковое поле не обрабатывалось между рядами, культивация не проводилась.

В таблицу 3 сведены некоторые результаты экспериментов, проводимых в течение шести лет в лабораторных условиях и на хлопковых полях Наманганского, Туракурганского и Касансайского районов. Как видно из таблицы, в процессе выращивания хлопка-сырца из семян, подготовленных по предлагаемому способу, в отличие от контрольного, химические и биологические методы борьбы против заболеваний хлопчатника и вредителей (курачная гусеница и др.) не применялись.

Из таблицы 3 видно, что при применении предлагаемого способа не наблюдалось заболевания хлопчатника вильтом, гоммомозом, гниением корней и другими заболеваниями, тогда как при выращивании хлопка по типовому способу, предположительно на прототипе, такими болезнями покрывалась повсеместно четвертая часть хлопкового поля. Химические препараты оказались малоэффективными, несмотря на неоднократное их применение.

Причина в том, что за долгие годы культивирования клетка хлопчатника претерпела мутагенные изменения под воздействием неблагоприятной среды, загрязнения атмосферы, воды, применения различных химикатов.

Чтобы вырастить нормальное растение до полного созревания, потребуются следующие элементы: азот, фосфор, сера, калий, кальций, магний, железо [10].

Навоз и помет считаются ценнейшими природными удобрениями, потому что в них содержится N, K, P, Ca, Mg, S, C и др. элементы, и эти элементы, находясь в живом организме, растворяясь, биологически синтезируются. Эти минералы хорошо растворяются в воде при соответствующих условиях, и раствор, состоящий из навоза, помета, мочевины и селитры, создает благоприятную среду для жизнеспособности микроорганизмов.

Механизм действия смеси (биораствор и биоудобрение) следующий: при намачивании семени предлагаемой смесью создается благоприятная среда для жизнеспособности микроорганизмов, ионизируясь, микроэлементы проникают в клетку семени. Мембрана узнает и выборочно пропускает нужное вещество, обогащение азотом, фосфором, кальцием, калием, магнием, углеродом и другими элементами приводит к синтезу ферментов, приводящему к быстрому росту и делению клеток. Одним из ряда источников энергии является окислительное фосфорилирование в митохондриях. Энергия, высвобождающаяся в процессе переноса электронов, непосредственно используется для перевода белков внутренней мембраны митохондрий в новое, богатое энергией конформационное состояние, приводящее к образованию АТФ. Включение фосфата в молекулу белка приводит к перераспределению

нию в ней электрических зарядов и вследствие этого — к модификации ее структуры. Фосфорилирование белков семян хлопчатника регулирует синтез РНК и белка, деление и дифференцировку клеток. Наряду с азотом фосфор играет особую важную роль в энергетике клетки: при смачивании семени в оптимальных концентрациях смеси в клетках семени образуются высокоэнергетические связи фосфора — С ~ О ~ Р, а также пирофосфатные связи в нуклеозидди-, нуклеозидтрифосфатах и в полифосфатах, запасается энергия в клетке. Эти связи обеспечивают высокую свободной энергией гидролиза, что приводит к улучшению состояния адениннуклеотидной системы — энергетического заряда в семени хлопчатника. Тем самым улучшается механизм контроля дыхания. Это в конечном счете приводит к ускорению времени вегетации, улучшению стойкости семян против вредителей.

Исследования показали, что поверхность кожуры зеленого курака (коробочки) хлопчатника, выращенного по предлагаемому способу, стала прочней, чем у прототипа. Наблюдалось, что гусеница повсеместно не могла прогрызть ее и проникнуть внутрь курака для съедания семени и погибала. При этом на поверхности курака наблюдались еле заметные царапины от укусов гусениц — попыток проникнуть через кожуру. Курак стал стойким против нашествия курачных гусениц [14].

Сведения о влиянии предлагаемого способа на урожайность хлопка-сырца представлены в таблице 4.

Как видно из таблицы 4, хлопок созревает в среднем на 20 дней раньше обычного. В сентябре со всех сортов хлопчатника собраны по 53–55 ц/га хлопка. В октябре урожайность составила 55–60 ц/г. Исследования показывают, что урожайность год от года растет, достигая на пятом году 70%. При этом на хлопковом поле химические и минеральные удобрения не вносятся. Применяется биоудобрение в расчете 750 г/га пашни. Обобщенные данные представлены в таблице 5. Ежегодно получается экологически чистый хлопок с восстановленной клеткой высокого качества. Лабораторный анализ качества волокна, выращенного по предлагаемому способу, проводился первично на при заводских лабораториях, вторично в областном центре «Сифат». Отказ от применения химикатов, минеральных удобрений приводит к улучшению экологии на поле и вокруг, за счет чего при нахождении на поле и окрестностях самочувствие человека улучшается.

Выводы

Под влиянием биораствора и биоудобрения в растениях хлопчатника происходили различные изменения. Семена прорастали быстрее, чем в контрольной группе — за 3–5 дней. Корневая система хлопка уходила

Таблица 4. Влияние предлагаемого способа на урожайность хлопка-сырца

Table 4. The influence of the proposed method on the yield of raw cotton

№	Разновидность хлопка-сырца	Урожайность, ц/га					
		август	сентябрь			октябрь	ноябрь
			I декада	II декада	III декада		
Контрольный							
1	С-6524	–	–	21	23	24	26
2	Бухара-6	–	–	22	24	26	27
3	Наманган-77	–	–	23	25	26	29
4	Аккурган-2	–	–	23	24	26	29
Предлагаемый способ							
1	С-6524	41	46	49	55	57	60
2	Бухара-6	40	44	48	54	55	58
3	Наманган-77	45	46	50	55	60	63
4	Аккурган-2	42	45	49	53	56	58

Таблица 5. Расход удобрений

Table 5. Fertilizer consumption

№	Разновидность хлопка-сырца	Расход химических минеральных удобрений, кг/га	Расход биоудобрения, кг/га
Контрольный			
1.1	С-6524	600	–
1.2	Бухара-6	600	–
1.3	Наманган-77	600	–
1.4	Аккурган-2	600	–
Предлагаемый способ			
2.1	С-6524	Химические и минеральные удобрения не применяются	0,750
2.2	Бухара-6		0,750
2.3	Наманган-77		0,750
2.4	Аккурган-2		0,750

ла глубоко в землю в поисках влаги. Хлопок не требует орошения в течение 20–21 дней на каменистом грунте, 35–40 дней — на другом грунте. Под воздействием биораствора активность микроорганизмов, вызывающих производство удобрений в почве, значительно увеличивается, и почва размягчается, образуется прочная база для посева в следующем году. Через три года земля станет абсолютно здоровой. Тля и другие вредители не зафиксированы. Гусеницы не могут проникать внутрь курака. Урожайность хлопка может достигать 60–70 ц/га. Качество получаемого волокна очень высокое. Хлопок частой обработке между рядами не подвергается. Когда хлопчатник достигает 20 см, достаточно однократного полива, внутренняя часть грядки обрабатывается один раз и делается борозда на глубине не менее 25 см между рядами хлопка. Хлопок созревает раньше на 22–25 дней.

Заключение

1. Выявлены проблемы на хлопкоперерабатывающем заводе, которые нельзя решить путем изменения технического регламента или существующего технического или технологического парка оборудования.

2. Возникла необходимость использования биотехнологического метода для решения проблем.

3. При решении поставленной задачи биотехнологическим методом установлено, что генетический целесобразно использовать примеси, выделяющиеся при очистке хлопка-сырца, и отходы хлопкового волокна в них.

4. В качестве катализаторов использовалось небольшое количество минеральных удобрений (менее одной тысячной процента), компонентами раствора явились навоз овец и крупного рогатого скота, куриный помет. Изготовленное мутагенное вещество изменяло гены в семенах хлопчатника.

5. С учетом важности сохранения природных свойств разработана конструкция очистителя с щадящим режимом и высокой эффективностью очистки.

6. Чтобы сократить время уборки хлопка в низкорослых районах при сохранении качества урожая, в том числе в регионах с жарким климатом, были разработаны три вышеупомянутых типа биорастворов и технологий для подготовки к посеву опушенных (с остаточной

волокнистостью), оголенных семян и для посева семян после уборки пшеницы. Урожайность и качество хлопка, посеянного после пшеницы, очень мало отличаются от урожая хлопка раннего посева и со временем полностью приходят в соответствие с государственным стандартом. После посева семян в зависимости от состояния почвы вносятся биораствор и биоудобрение, что дает тот же результат, что и для хлопчатника раннего посева. В будущем за счет сокращения общей площади под хлопок посев хлопка после пшеницы полностью удовлетворит внутренние и экспортные потребности в хлопке.

7. На четвертый год применения биотехнологического способа выращивания хлопка почва выздоравливает, полностью восстанавливается природная плодородная структура. Урожайность достигает 60–70 центнеров с гектара.

8. Отказ от применения химикатов, минеральных удобрений приводит к улучшению экологии в поле и вокруг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жабборов Г.Ж. и др. Технология первичной обработки хлопка-сырца. Учебник. Ташкент. 1987.
2. Кудратов А.К., Сосновский Ю.С., Гайбуллаев Р. Исследование силикозоопасности хлопковой пыли в современных условиях выращивания, сбора и переработки хлопка. *Проблемы текстиля. Ташкент.* 2006;(3):16-19.
3. Онорин О.А. и др. Устройство очистки воздуха производственной зоны. Патент РФ № В01Д50.
4. Николаенко И.А. Снижение загрязнения отходами переработки хлопка. Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. *Волгоград.* 2005.
5. Хожиев А.А. Дисперсия хлопковой пыли. *Вестник Туринского политехнического института в городе Ташкенте. Ташкент.* 2018;(1):74-76.
6. Гайбназаров Э.Э. Разработка технологии подготовки хлопка машинного сбора низкого сорта к переработке. Дисс. д.т.н. *Наманган.* 2019.
7. Эргашев Ж.С. Разработка эффективной технологии отделения волокна с целью сохранения его качественных показателей. Дисс. д.т.н. *Наманган.* 2020.
8. Бугаева А.И., Илюшина С.В., Красина И.В., Антонова М.В. Применение биотехнологий в модификации хлопка. *Казань. Казанский научно-исследовательский технологический университет. Вестник технологического университета.* 2017;20(16):54-55. <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-biotekhnologii-v-modifikatsii-klopka>
9. Алексеев, А.А. О необходимости государственной поддержки биотехнологий в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. *Вестник Курганской ГСХА.* 2012;(2):8-11. <http://e.lanbook.com/journal/issue/292237>.
10. Полевой В.В. «Физиология растений». Учебник. Москва, «Высшая школа». С.216-250.
11. Хожиев А.А., Дадажонов К.Д., Дадажонов А.К., Хожиев А.А. Питатель волоконотделителя. Патент РУз № FAP 00440, 2006.
12. Хожиев А.А., Дадажонов К.Д., Дадажонов А.К., Хожиев А.А. Питатель волоконотделителя. Патент РУз № FAP 00453, 2006.
13. Хожиев А. Дадажонов А. Бусинкас В. Универсальный хлопкоочиститель. Патент № 04324, 2011.
14. Хожиев А., Дадажонов К., Дадажонов А., Хожиев А. Эффекты нового биологического удобрения. *Агронаука. Научное приложение журнала Сельское хозяйство Узбекистана. Аграрно-экономический, научно-практический. Ташкент,* 2007. Сигнальный номер. С.8.

ОБ АВТОРЕ:

Хожиев Абдурахим Абдурахмонович, кандидат технических наук, доцент

REFERENCES

1. Zhabborov G.Zh. and other Technology of primary processing of raw cotton. Textbook. Tashkent. 1987.
2. Kudratov A.K., Sosnovskiy Yu.S., Gaibullaev R. Study of the silicosis hazard of cotton dust in modern conditions of growing, picking and processing cotton. *Textile problems. Tashkent.* 2006;(3):16-19.
3. Onorin O.A. and other device for cleaning the air of the production area. RF patent No. V01D50.
4. Nikolaenko I.A. Reducing pollution by waste from cotton processing. Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Volgograd. 2005.
5. Khozhiev A.A. Dispersion of cotton dust. Bulletin of the Turin Polytechnic Institute in the city of Tashkent. *Tashkent.* 2018;(1):74-76.
6. Gaybnazarov E.E. Development of a technology for preparing low-grade machine-picked cotton for processing. Diss. D. Sc. Namangan, 2019.
7. Ergashev Zh.S. Development of an effective technology for separating fiber in order to maintain its quality indicators. Diss. D. Sc. Namangan, 2020.
8. Bugaeva A.I., Ilyushina S.V., Krasina I.V., Antonova M.V. Application of biotechnology in cotton modification. *Kazan. Kazan Scientific Research Technological University. Technological University Bulletin.* 2017;20(16):54-55. <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-biotekhnologii-v-modifikatsii-klopka>
9. Alekseev, A.A. On the need for state support for biotechnology in the Russian Federation. [Electronic resource]. *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy.* 2012;(2):8-11. <http://e.lanbook.com/journal/issue/292237>.
10. Field V.V. "Plant Physiology". Textbook. Moscow, "High School". P.216-250.
11. Khozhiev A.A., Dadazhonov KD, Dadazhonov A.K., Khozhiev A.A. Fiber separator feeder. Patent RUz No. FAR 00440, 2006.
12. Khozhiev AA, Dadajonov KD, Dadazhonov AK, Khozhiev AA Fiber separator feeder. Patent RUz No. FAP 00453, 2006.
13. Khozhiev A. Dadazhonov A. Businskas V. Universal cotton ginner. Patent No. 04324, 2011.
14. Khozhiev A., Dadajonov K., Dadajonov A., Khozhiev A. Effects of new biological fertilization. *Agrosience. Scientific supplement of the journal Agriculture of Uzbekistan. Agricultural and economic, scientific and practical. Tashkent,* 2007. Signal number. C.8.

ABOUT THE AUTHOR:

Khojiev Abdurakhim Abdurakhmonovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

УДК 631.631.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-71-74>

Краткий обзор/Brief review

**Насиев Б.Н.,
Есенгузина А.Н.**

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, улица Жангир хана, 51, Республика Казахстан
E-mail: Veivit.66@mail.ru*

Ключевые слова: ячмень, биологизированные технологии, агроландшафты, урожайность, кормовая ценность

Для цитирования: Насиев Б.Н., Есенгузина А.Н. Биологизированная технология возделывания ячменя в 1-й зоне Западного Казахстана. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 71–74.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-52-60>**Конфликт интересов отсутствует****Beybit N. Nasiyev,
Ainash N. Yessenguzhina**

*Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian Technical University, 51 Zhangir Khan st., Uralsk, Republic of Kazakhstan, 090000
E-mail: Veivit.66@mail.ru*

Key words: barley, biologized technologies, agricultural landscapes, yield, forage value

For citation: Nasiyev B.N., Yessenguzhina A.N. Biological technology of barley cultivation in zone 1 of Western Kazakhstan. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 71–74. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-71-74>**There is no conflict of interests**

Биологизированная технология возделывания ячменя в 1-й зоне Западного Казахстана

РЕЗЮМЕ

В рамках повышения экспортного потенциала Республики Казахстан выделено 4 наиболее приоритетных направления развития сельского хозяйства, среди них важным является проведение диверсификации растениеводства. В связи с этим в ближайшее время в отрасли растениеводства будет продолжена работа по диверсификации, замене части площадей пшеницы под более востребованные культуры (кормовые и масличные), что является важным и для снижения зависимости продуктивности культур от погодных условий. По морфологическим признакам генетических горизонтов профиля и агрохимическим показателям пахотного слоя почвы опытных участков характерны для 1-й сухостепной зоны Западного Казахстана. Площадь делянок при возделывании ячменя — 50 м², повторность трехкратная, расположение делянок систематическое. В опытах применялся районированный сорт ячменя «Донецкая 8». Норма высева семян — рекомендованная для сухостепной зоны ЗКО. В системе биологизированного земледелия для изучения в целях проведения предпосевной обработки семенного материала и опрыскивания в период вегетации ячменя использованы рекомендованные и доступные на рынке микробиологические препараты и биоорганические удобрения. В результате исследования проведена агроэкологическая и биоэнергетическая оценка ячменя урожая 2020 года, возделываемых в биологизированных сырьевых конвейерах по производству концентрированных кормов, используемых при диверсификации растениеводства. Предпосевная обработка семян и применение биопрепаратов и биоудобрений в период вегетации способствует активизации ряда ростовых, физиолого-биохимических процессов растений, что приводит к повышению урожайности ячменя. При совместном использовании биопрепарата Biodux, биофунгицида Orgamica S и биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) получены максимальные показатели продуктивности и кормовой, энерго-протеиновой ценности фуражного ячменя.

Biological technology of barley cultivation in zone 1 of Western Kazakhstan

ABSTRACT

Within the framework of increasing the export potential of the Republic of Kazakhstan, the most 4 priority areas for the development of agriculture have been identified, among them it is important to diversify crop production. In this regard, in the near future, the crop production industry will continue to work on diversification, replacing part of the wheat area with more demanded crops (fodder and oilseeds), which is also important for reducing the dependence of crop productivity on weather conditions. According to the morphological characteristics of the genetic horizons of the profile and the agrochemical parameters of the arable layer of the soil of the experimental plots, they are characteristic for dry steppe zone 1 of Western Kazakhstan. The area of the plots during the cultivation of barley is 50 m², the repetition is threefold, the arrangement of the plots is systematic. In the experiments the zoned barley variety “Donetskaya 8” was used. Seeding rate was used as recommended for the dry-steppe zone of WKO. In the system of biologized agriculture, microbiological preparations and bioorganic fertilizers recommended and available on the market were used for the study of pre-seeding treatment of seed material and spraying during the growing season of barley. As a result of the study, an agroecological and bioenergy assessment was carried out for barley of the harvest of 2020, cultivated in biologized raw material conveyors for the production of concentrated feed, used in the diversification of crop production. Pre-seeding treatment and the use of biological products and biofertilizers during the growing season promotes the activation of a number of growth, physiological and biochemical processes of plants, which leads to an increase in barley yield. With the combined use of the biological product Biodux, biofungicide Orgamica S and biofertilizers Organit N, Organit P (biologized technology), the maximum indicators of productivity and feed, energy-protein value of feed barley were obtained.

Поступила: 8 декабря
После доработки: 12 апреля
Принята к публикации: 3 мая

Received: 8 December
Revised: 12 April
Accepted: 3 May

Введение

Важный путь увеличения сбора кормов с единицы площади — это совершенствование структуры посевных площадей, лучшее использование потенциальных возможностей растений, то есть совершенствование технологии возделывания культур для полного использования резервов климата и естественного плодородия почвы в конкретном агроценозе. Разрабатывая условия создания эффективной кормовой базы для животноводства, целесообразно изменить взгляды на существующие традиционные способы. Особенно наглядно эта проблема обострилась в последние засушливые годы. Для обеспечения сельскохозяйственных животных полноценными кормами важное значение имеет организация сырьевых конвейеров путем формирования агроландшафтов разных кормовых культур. Как отмечают зарубежные исследователи, использование разных посевов кормовых культур является одним из путей увеличения сбора кормов, так как кормовые культуры являются одновременно источниками концентрированных и зеленых кормов. Сено, приготовленные из кормовых культур, используются в качестве зимнего запаса кормов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Ранее использование разных кормовых культур в системе сырьевого конвейера в условиях 1-й сухостепной зоны ЗКО не изучалось, в связи с этим представляется важным и весьма своевременным проведение исследований по подбору культур и созданию агроландшафтов кормовых культур для обеспечения бесперебойного поступления высококачественного корма в летние месяцы и заготовки полноценных кормов на зимний период с использованием элементов биологизации.

В целях повышения продуктивности и кормовой ценности ячменя в рамках грантового финансирования КН МОН РК в ЗКАТУ имени Жангир хана (Республика Казахстан) по теме AP08855595 «Формирование агроландшафтов кормовых культур и сафлора в системе диверсифицированного и биологизированного растениеводства Западного Казахстана» проводились научные исследования.

Методика

При проведении полевых опытов учеты, наблюдения за наступлением фенологических фаз и за ростом ячменя проводились по общепринятым методикам [9].

Уборка и учет урожая — сплошным методом с последующим приведением к стандартной влажности. Химический состав зерна ячменя проводили по общепринятым методикам. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа Доспехова [10].

Результаты

Опишем формирование элементов структуры урожая ярового ячменя при разных технологиях возделывания. При разработке технологии возделывания ярового ячме-

ня важно знать не только величину урожая, но и за счет каких элементов формируется этот урожай. То есть, как изменяется структура плодоносящих растений в зависимости от изучаемых факторов. Для получения высоких урожаев сортов ярового ячменя необходимо создать на поле посеvy с оптимальной структурой, способные достаточно полно поглощать и использовать фотосинтетически активную радиацию. Эта способность сорта может быть реализована при оптимальном сочетании факторов внешней среды и приемов возделывания культуры. Известно, что урожайность зерна ярового ячменя с единицы площади зависит от числа растений на этой площади и продуктивности каждого растения. Чем выше продуктивность каждого растения при оптимальной густоте стояния растений, тем выше урожайность ярового ячменя. Но поскольку густота стояния растений и их индивидуальная продуктивность находятся в обратной зависимости, то для каждого сорта необходимо подбирать наиболее оптимальное сочетание этих факторов. Число растений на единице площади зависит от нормы высевы, полевой всхожести семян и сохранности растений в процессе вегетации. Продуктивность же отдельных растений зависит от числа зерен в колосе и массы 1000 зерен или массы зерна с одного колоса.

В исследованиях величина и соотношение основных элементов структуры урожая зависели прежде всего от метеорологических условий 2020 года и применения биологических препаратов.

Анализ данных исследований показывает, что в условиях 2020 года биологизированная технология положительно повлияла на элементы структуры урожая ярового ячменя. Применение биологических препаратов положительно сказалось на формировании числа продуктивных стеблей. Так, если сравнить варианты по наивысшему показателю продуктивных стеблей, то контрольный вариант уступал варианту с применением биологических препаратов на 0,07% (табл. 1).

Кроме продуктивной кустистости обработка семян биологическими препаратами положительно сказалась на количестве зерна с одного колоса и на массе 1000 зерен ярового ячменя. В исследованиях 2020 года на контрольном варианте количество зерен в колосе с массой 1000 зерен 37,2 г было 9 штук. Протравливание семян и применение биологических препаратов Biodux, биофунгицида Orgamica S, биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) увеличили количество зерен в колосе ячменя до 10 штук, при этом масса 1000 зерен был больше по сравнению с контрольным вариантом на 1,5 г (38,7).

Следует отметить, что испытанные нами в опытах биологические препараты положительно влияли на элементы структуры урожая ярового ячменя в условиях 2020 года и имели явное преимущество перед контрольным вариантом.

По нашему мнению, улучшение элементов структуры урожая у ярового ячменя связано с содержащимся

Таблица 1. Структура элементов урожайности ячменя в зависимости от технологии возделывания в условиях 1-й зоны ЗКО

Table 1. The structure of the elements of barley yield depending on the cultivation technology in the conditions of zone 1 of the WKO

Технология	Количество растений, млн шт./га	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г
Традиционная (контроль)	1,31	1,28	9	37,2
Биологизированная	1,44	1,32	10	38,7

Таблица 2. Влияние различных технологии возделывания на продуктивность и кормовую, энерго-протеиновую ценность ячменя в условиях 1-й зоны ЗКО

Table 2. Influence of various cultivation technologies on productivity and fodder, energy-protein value of barley in conditions of zone 1 of WKO

Технология	Сбор фуражного зерна, ц/га	Выход кормовых единиц, ц/га	Выход переваримого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га	Обеспеченность кормовых единиц протеином, г
Традиционная (контроль)	5,61	4,89	0,57	6,42	117
Биологизированная	7,36	6,41	0,77	8,42	120
НСП ₀₅ , ц/га	0,97				

в препарате Biodux уникальным комплексом биологически активных полиненасыщенных жирных кислот низшего почвенного гриба *Mortierella alpina*, который смог сформировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам) системную продолжительную (в течение 30–60 дней) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы.

Кроме того, биоудобрения Organit N и Organit P за счет колонии бактерий *Azospirillum zeae* могут фиксировать атмосферный азот и переводить его в формы, пригодные для потребления растением, а также за счет колонии бактерий *Bacillus megaterium* растворяют труднодоступные для растений органические и неорганические соединения фосфора, улучшают минеральное питание растений за счет повышения биодоступности фосфора.

В исследованиях на величину урожая ярового ячменя заметное влияние оказывали агрометеорологические условия 2020 года. Поскольку лимитирующим фактором в зоне является влага, то этим и определяются различия в росте и развитии ярового ячменя.

Как показывают данные исследований, реакция на обработку семян ярового ячменя биологическими препаратами была более существенной. Яровой ячмень на контроле формировал урожай значительно меньше, чем на вариантах с обработкой семян и применением биологических препаратов в период вегетации. Так, если урожайность ячменя в условиях 2020 года на контроле составила 5,61 ц/га, то от применения биопрепаратов она повысилась до 7,36 ц/га, что соответственно на 31,19% больше, чем на контроле.

В условиях 2020 года совместное применение биопрепарата Biodux, биофунгицида Orgamica S и биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) обеспечило дополнительную прибавку фуражного зерна на уровне 1,75 ц/га. Как показывают данные исследований, вместе с сбором фуражного зерна, обработка семенного материала и применение в пери-

од вегетации биологических препаратов положительно повлияли на кормовую и энерго-протеиновую ценность ярового ячменя. Так, если в условиях 2020 года сбор кормовых единиц на контроле при выходе переваримого протеина 0,57 ц/га был на уровне 4,89 ц/га, то применение биологизированной технологии возделывания ячменя увеличил выход кормовых единиц до 6,41 ц/га, или по сравнению с контролем больше на 1,52 ц/га, и повысило протеиновую ценность ячменя на 0,20 ц/га. При применении биологизированной технологии обеспеченность кормовых единиц протеином повысилась с 117 до 120г (табл. 2).

Производственно важными показателями кормовых достоинств урожая являются сбор кормовых единиц, переваримого протеина с урожая и обеспеченность корма протеином. Кроме того, оценку ценности фуражного ячменя проводили и по выходу обменной энергии. Как показывают данные исследований, биологизированная технология по сравнению с традиционной технологией имеет преимущества и по энергетическим показателям. При использовании биопрепаратов и биоудобрений в опытах сбор обменной энергии урожаем ячменя вырос с 6,42 до 8,42 ГДж/га, что больше по сравнению с контролем (традиционная технология) на 2,00 ГДж/га или на 31,15%.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка семян и применение биопрепаратов и биоудобрений в период вегетации способствует активизации ряда ростовых, физиолого-биохимических процессов растений, что приводит к повышению урожайности ячменя. При совместном использовании биопрепарата Biodux, биофунгицида Orgamica S и биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) получены максимальные показатели продуктивности и кормовой, энерго-протеиновой ценности фуражного ярового ячменя.

«ЛИТЕРАТУРА»/«REFERENCES»

1. Государственная программа развития агропромышленного комплекса РК на 2017-2021 годы. Режим доступа: URL www.primeminister.kz/page/article_item-89. [дата обращения 12.05.2020]. [State program for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021. Available from: URL www.primeminister.kz/page/article_item-89. [Accessed 05.12.2020]. (In Russ.).]

2. Национальная Программа развития мясного животноводства Республики Казахстан на 2018-2027. Режим доступа: URL <https://meatunion.kz/images/nacionalnayaprogramma.pdf> [дата обращения 10.05.2020]. [National Program for the Development of Meat Livestock of the Republic of Kazakhstan for

2018-2027. Available from: URL <https://meatunion.kz/images/nacionalnayaprogramma.pdf> [Accessed 05.10.2020]. (In Russ.).]

3. Новоселов ЮК, Шпаков АС, Харьков ГД. Полевое кормопроизводство как фактор стабилизации кормовой базы и биологизации земледелия. В кн: *Кормопроизводство России*. ВНИИ кормов. М., 1997. 141 с. [Novoselov YuK, Shpakov AS, Kharkov GD. Field fodder production as a factor in stabilization of the fodder base and biologization of agriculture. In: *Fodder production in Russia*. All-Russian Research Institute of feed. M., 1997. 141 p. (In Russ.).]

4. Ахламова Н.М. Организация зеленого и сырьевого конвейера в Европейской части лесной зоны // *Кормопроизводство*. 1981;12: 28–30. [Akhlamova N.M. Organization of green and raw material conveyor in the European part of the forest zone //

Feed production. 1981;12: 28–30. (In Russ.).]

5. Богомолов В.А., Петракова В.Ф. Организация сырьевого конвейера для производства высокобелковых кормов // *Кормопроизводство*. 2001;6: 5–18. [Bogomolov V.A., Petrakova V.F. Organization of a raw material conveyor for the production of high-protein feed // *Feed production*. 2001;6: 5–18. (In Russ.).]

6. Chowdhury AB, Karim MA, Islam MO. Effects of plant growth regulators on yield attributes of barley. *Journal of the Bangladesh Society for Agricultural Science and Technology*. 2005;2(3,4): 41–44.

7. EL-Sharkawy MS, EL-Beshsbeshy TR, Hassan SM, Mahmoud EK, Abdelkader NI, Al-Shal RM, Missaoui AM Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate. *Journal of Agricultural Science*. 2017;4(9): 136–154.

ОБ АВТОРАХ:

Бейбит Насиевич Насиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент НАН Республики Казахстан

Айнаш Нуралиевна Есенгузина, магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель

8. Morrell PL, Clegg MT. Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2007;104: 3289–3294.

9. Новоселов ЮК, Шпаков АС, Харьков ГД. *Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами*. М.: *Агропромиздат*. 1987. 197 с. [Novoselov YuK, Shpakov AS, Kharkov GD. Methodical instructions for conducting field experiments with fodder crops. М.: *Agropromizdat*. 1987. 197 p. (In Russ.).]

10. Доспехов БА. *Методика полевого опыта*. М.: *Агропромиздат*. 1985. 358 с. [Dospikhov BA. Methods of field experience. М.: *Agropromizdat*. 1985. 358 p. (In Russ.).]

ABOUT THE AUTHORS:

Beybit Nasievich Nasiyev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAS RK

Ainash Nuralievna Yessenguzhina, Magister of Agricultural Sciences, Lecturer

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Регистрация органических удобрений станет необязательной

Удобрения, которые не относятся к пестицидам и агрохимикатам, можно будет не регистрировать. Законопроект об этом Госдума приняла во втором чтении.

В настоящее время агрохимикатами не считают только кормовые добавки для животных. Правительство предлагает исключить из списка агрохимикатов торф, отходы сахарного производства, помет и навоз, смешанные минеральные удобрения. Об этом сообщает «Парламентская газета». Также предполагается исключить из федерального закона понятие «захоронение» в отношении непригодных пестицидов и агрохимикатов, вред которых признан санитарными правилами. Кроме того, сократится срок проведения экспертизы химикатов с шести до трех месяцев и увеличат срок их государственной регистрации с двух до трёх лет.

Подать заявку на регистрацию пестицидов и агрохимикатов сможет только производитель, разработчик или их уполномоченное лицо. Таким образом повышается прозрачность регистрации удобрений и уменьшается количество контрафакта на сельскохозяйственном рынке.

Всего к законопроекту поступило 7 поправок. Одна из них устанавливает льготный механизм подготовки специалистов высшего звена для сельского хозяйства.

Одновременно Госдума приняла закон о реформе лесоустройства. Заниматься лесоустройством на землях лесного фонда станет бюджетное учреждение, подведомственное Минприроды. Будет запрещено находиться в лесу с техникой, предназначенной для заготовки и перевозки древесины без разрешения на рубки. Соответствующие поправки в Лесной кодекс Госдума приняла во втором и третьем чтении.



УДК 633/635

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-75-77>

Краткий обзор/Brief review

**Джафаров Ф.Т.,
Аллахвердиев Э.Р.***Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан
E-mail: elxan_recebli@mail.ru**Агдабеддинский филиал Азербайджанского государственного педагогического университета
E-mail: faziljafarov@yahoo.com***Ключевые слова:** норма удобрений, количество поливов, почва, смешанные посевы, водно-физические свойства почвы**Для цитирования:** Джафаров Ф.Т., Аллавердиев Э.Р. Влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 75–77.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-75-77>**Конфликт интересов отсутствует****Fazil T. Jafarov,
Elkhan R. Allahverdiyev***Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, AZ2000
E-mail: elxan_recebli@mail.ru**Agjabadi branch of Azerbaijan State Pedagogical University
E-mail: faziljafarov@yahoo.com***Key words:** fertilization rate, watering, soil, mixed crops, water-physical properties of soil**For citation:** Jafarov F.T., Allahverdiyev E.R. The influence of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil under mixed crops. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 75–77. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-75-77>**There is no conflict of interests**

Влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами

РЕЗЮМЕ

В статье изучено и проанализировано влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами. В мировой практике сельского хозяйства культур используются смешанные посевы, главным образом зерновых и бобовых: вместе с повышением производительности и качества сельскохозяйственных культур, они способствуют поддержанию плодородия и фертильности. Во-первых, почва обогащается питательными веществами, которые могут быть поглощены корнями, во-вторых, корневая система обогащает почву органическими веществами, что, в свою очередь, улучшает водно-физические свойства почвы. Из проведенных нами исследований следует, что оптимизация количества (норм) удобрений и количества орошения в смешанных посевах ячменя и люцерны оказывает значительное влияние на водно-физические свойства почвы. Мы советуем фермерам использовать органические и минеральные удобрения в посевах люцерны в норме $10 \text{ т/га} + \text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$.

The influence of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil under mixed crops

ABSTRACT

The article studies and analyzes the effect of fertilizer rates and the number of irrigations on the water-physical properties of the soil under mixed crops. In world practice of agricultural crops mixed crops are used, mainly cereals and legumes, to provide an increase in the productivity and quality of crops, they also contribute to the maintenance of soil fertility. Long-term studies have shown that alfalfa roots and stubble residues are of great importance for maintaining and restoring soil fertility. First, the soil is enriched with nutrients that can be absorbed by the roots, and then the root system enriches the soil with organic matter, which, in turn, improves the water-physical properties of the soil. From our studies we came to the following conclusions: optimization of the amount of fertilizer and irrigation rates in mixed crops of barley and alfalfa has a significant effect on the water-physical properties of the soil. We advise farmers to use organic and mineral fertilizers in alfalfa crops at a rate of $10 \text{ t/ha} + \text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$.

Поступила: 20 февраля
После доработки: 12 мая
Принята к публикации: 18 мая

Received: 20 February
Revised: 20 May
Accepted: 18 May

Введение

По данным ФАО ООН, до 2050 года «спрос на продовольствие по прогнозам продолжит расти в результате роста населения и увеличения доходов. Спрос на зерно для человеческого и животного потребления достигнет около 3 миллиардов тонн в 2050 году. Годовое производство зерна должно вырасти почти на миллиард тонн (для сравнения, 2,1 млрд тонн производится сегодня)» [1]. В Азербайджане посевные земли не используются должным образом, плодородие почвы уменьшается, деградация становится все более опасной. Для предотвращения этих процессов водный, питательный, воздушный и тепловой режим почвы необходимо изменять в зависимости от фенологических и биологических характеристик развития сельскохозяйственных культур.

Для получения двух урожаев в год в низменных регионах страны после сбора зерновых культур нужно вводить в севооборот промежуточные культуры с коротким вегетационным периодом.

Воробьев Н.И. [2] считает, что однолетние растения оказывают положительное влияние на плодородие почв во время вегетации, увеличивают количество органического вещества и улучшают структуру почвы, но их воздействие намного слабее, чем воздействие многолетних трав. Такого же мнения придерживаются и некоторые другие исследователи [3, 4].

Отсутствие надлежащего количества влаги негативно влияет на физико-химические, биологические процессы в почве, на размер и развитие растений, а также на их продуктивность [5, 6].

Профессор Заманов П.Б. и др. указывают, что сочетание минеральных удобрений с органическими удобрениями положительно влияет на урожайность смешанных посевов [3, 7].

Корневая система растений обогащает почву органическим веществом, а органическое вещество улучшает физические свойства почвы, водный режим и активизирует микробиологические процессы, тем самым повышая плодородие почвы.

Исследователи отмечают, что накопление корневой массы в почве зависит как от состояния водно-физических свойств, так и от плодородия пахотного слоя. После сбора урожая зерновых культур оставшаяся масса корней и стерневые остатки обогащают почву питательными веществами [8].

В почве должна быть оптимальная для роста и развития растений и деятельности микроорганизмов влажность. В условиях повышенной влажности деятельность микроорганизмов останавливается [9, 10, 11].

Изучение распространения корневой системы смешанных посевов может быть основой агротехнических мер, направленных на поддержание и улучшение плодородия.

Цель исследований

Исследовать вопросы сохранения плодородия, улучшения водно-физических свойств почвы в Гиндархском поселке Агджабединского района Азербайджанской Республики, а также вопросы получения двух урожаев в год с этих земель.

Методика исследования

Опыты проводились на серо-луговых почвах Гиндархского поселка

Агджабединского района Карабахского региона Азербайджанской Республики. В опытах использовались смешанные посевы сортов «Qarabağ-7» ржи (*Hordeum*) и «Aran sortu» люцерны (*Medicago sativa*). Опыты ставились в 6 вариантах и повторялись 4 раза. Размеры делянок составили 4,8×10 м. Объемная масса почв изучалась по точкам на поле с глубины 50 мм цилиндром с диаметром 70 мм. Общая пористость и объемная масса почвы измерялись по методике Качинского. Влажность почвы определялась путем применения «SPECTRUM TDR 300».

Результаты и их обсуждение

Состав почвы напрямую влияет на здоровье растения, поскольку именно из почвы оно потребляет основное количество микроэлементов. Нехватка любого из них сказывается на развитии растения и может спровоцировать его гибель.

В проведенных исследованиях изучено влияние норм удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы. Было выявлено, что в смешанных посевах ячменя и люцерны благодаря использованию органических удобрений объемная масса почвы имела меньшие показатели по сравнению с контрольным вариантом.

Исследованиями Вернера и др. установлено [12], что в системе экологического сельского хозяйства увеличение пористости достигается за счет уменьшения плотности почвы, поскольку она влияет на рост корней и обеспечение питательными веществами.

Создание благоприятного светового режима с оптимальной густотой стояния является необходимым условием для прохождения важнейших физиологических процессов, которые определяют уровень урожайности культуры. Влияние этого фактора на параметры роста и развития растений — ржи и люцерны — зависит от сложившихся агроэкологических условий [13, 14].

Результаты исследования влияния норм удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы представлены в таблице. В столбцах указаны средние значения по четырем повторностям.

Как видно из таблицы, в поле без люцерны объемная масса составила 1,20 г/см³, общая пористость и влажность соответственно 54,2%, и 14,1%. В контрольном варианте те же показатели соответственно были 1,21 г/см³, 53,8%, 15,3%. В четвертом варианте, где совместно применены навоз (10 т/га) и неорганическое удобрение (N₁₅P₆₀K₃₀) под совместные посевы ржи и люцерны, объемная масса почвы составила 1,24 г/м³,

Таблица. Влияние норм удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы (четырёхкратное орошение (3800 м³/га))

Table. The effect of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil (fourfold irrigation (3800 m³/ha))

Варианты	Объемная масса, г/см ³	Пористость, %	Влажность, %
Поле без люцерны	1,20	54,2	14,1
Контроль без удобрений	1,21	53,8	15,3
Навоз 10 т/га	1,23	53,1	16,0
Навоз 10 т/га + N ₁₅ P ₆₀ K ₃₀	1,24	52,9	16,1
N ₃₀ P ₉₀ K ₆₀	1,22	53,9	15,8
N ₄₅ P ₁₂₀ K ₉₀	1,23	53,1	15,9

пористость — 52,9% и влажность — 16,1%. В варианте с применением $N_{30}P_{90}K_{60}$ объемная масса почвы составила 1,22 г/см³, пористость — 53,9%, влажность — 15,8%, а в варианте с применением $N_{45}P_{120}K_{90}$ те же показатели соответственно были следующими: 1,23 г/см³, 53,1%, 15,9.

Как видно из приведенных данных, по сравнению с контрольным вариантом, в четвертом варианте в почвенном слое объемная масса почвы увеличилась на 0,01–0,04 г/см³, объемная пористость уменьшилась на 0,1–1,2%, а влажность увеличилась на 1,2–2,0%, что является доказательством улучшения водных и физических свойств почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статья Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) «2050: прокормить на треть больше людей». Электронный ресурс: режим доступа URL <http://www.fao.org/news/story/ru/item/35677/icode/> (дата обращения 5 апреля 2021 г.) [1. The article of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) "2050: Feed one-third more people." Electronic resource: access mode URL <http://www.fao.org/news/story/ru/item/35677/icode/> (date of access April 5, 2021)]

2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Попов А.А., Русакова И.В., Петров В.Б. Граф-анализ гено-метаболических сетей почвенных микроорганизмов, трансформирующих растительные остатки в гумусовые вещества // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 3. С. 88–93 [Vorobiev N.I., Sviridova O.V., Popov A.A., Rusakova I.V., Petrov V.B. Graph analysis of gene-metabolic networks of soil microorganisms that transform plant residues into humic substances // *Agricultural biology*. 2011. No. 3. P. 88–93]

3. Заманов П.Б. и др. Влияние органических удобрений на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Сборник трудов по почвоведению и агрохимии. XVI том. Баку - Наука-2004. Ст 544560 [Zamanov P.B. et al. Influence of organic fertilizers on soil fertility and crop productivity. Collection of works on soil science and agrochemistry. XVI volume. Baku Science-2004. St 544560]

4. Cruz-González Xavier, Laza-Pérez Nereha, Mateos Pedro F., Rivas Raúl Analysis and effect of the use of biofertilizers on *Trifolium rubens* L., a preferential attention species in Castile and Leon, Spain, with the aim of increasing the plants conservation status. *AIMS Microbiology*. 2017;3(4):733-746. DOI: <http://dx.doi.org/10.3934/microbiol.2017.4.733>

5. Гаджиев Д.А., Аллахвердиев Э.Р., Ибрагимов А.В. Иригационное земледелие. Баку 2012. 224 с. [Gadzhiev D.A., Allahverdiev E.R., Ibragimov A.V. Irrigation agriculture. Baku 2012. 224 pages].

6. Кравченко Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р.В. Кравченко. – Ставрополь : ООО «Ставропольбланкиздат», 2010. – 208 с. [Kravchenko R.V. Agrobiological substantiation of obtaining stable yields of corn grain in the steppe zone of the Central Ciscaucasia: monograph / R.V. Kravchenko. - Stavropol: ООО Stavropolblankizdat, 2010. - 208 p.].

7. Complementary diversity for nitrogen uptake and utilisation efficiency reveals broad potential for increased sustainability of oilseed rape production / A. Stahl [et al.] // *Plant and Soil*. 2016. No. 3. P. 245–262.

Выводы

По результатам исследований можно прийти к следующим выводам.

1. Совместное применение органических и неорганических удобрений (навоз 10 т/га + $N_{15}P_{60}K_{30}$) приводит к увеличению объемной массы почвы в пахотном слое почвы по сравнению с контрольным вариантом на 0,01–0,04 г/см³.

2. Совместное применение органических и неорганических удобрений (навоз 10 т/га + $N_{15}P_{60}K_{30}$) приводит к уменьшению пористости почвы на 0,1–1,2%.

3. Совместное применение органических и неорганических удобрений (навоз 10 т/га + $N_{15}P_{60}K_{30}$) способствует увеличению влажности почвы на 1,2–2,0%.

8. Ложкин А.Г. Изучение влияния элементов технологии возделывания сои сорта Чера 1 на качество семенного материала // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1 (1). С. 14–17. [Lozhkin A.G. Study of the influence of elements of the technology of cultivation of soybean varieties Chera 1 on the quality of seed // *Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy*. 2017. No. 1 (1). S. 14–17].

9. Минеев В.Г. Основные направления исследований влияния погодных-климатических условий на эффективность удобрений / В.Г. Минеев // Труды ВИУА. – 1985. – С. 8–16. [Mineev V.G. The main directions of research of the influence of weather and climatic conditions on the efficiency of fertilizers / V.G. Mineev // *Proceedings of VIUA*. - 1985. - S. 8–16].

10. Овчаренко Н. С., Козырев А. Х. Микромицеты ароматических и лекарственных растений Крыма. Владикавказ: Горский ГАУ, 2018. 256 с. [Ovcharenko NS, Kozzyrev A. Kh. Micromycetes of aromatic and medicinal plants of the Crimea. Vladikavkaz: Gorskiy GAU, 2018. 256 p.]

11. Прудников, В.А. Обеспеченность почвы фосфатами и эффективность фосфорного удобрения / В.А. Прудников // Льноводство Беларуси: сб. науч. статей / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Институт льна. – Минск: Беларуская навука. – 2015 – С. 101–111. [Prudnikov, V.A. Provision of soil with phosphates and the effectiveness of phosphorus fertilization / V.A. Prudnikov // *Flax growing of Belarus: collection of articles. scientific. articles / NAS of Belarus, SPC NAS of Belarus on agriculture, Institute of flax*. - Minsk: Belarusian Navuka. - 2015 - S. 101–111].

12. Вражнов, А. В. Минимизация обработки почвы при возделывании ярового ячменя в условиях северного лесостепного агроландшафта Челябинской области / А. В. Вражнов, А. А. Агеев, Ю. Б. Анисимов // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11–1 (77). – С. 5–6. [Vrazhnov, AV Minimization of soil cultivation during the cultivation of spring barley in the northern forest-steppe agrolandscape of the Chelyabinsk region / AV Vrazhnov, AA Ageev, Yu. B. Anisimov // *Agrarian Bulletin of the Urals*. - 2010. - No. 11–1 (77). - S. 5–6].

13. Мамедов Г.С., Джафаров А.Б., Мустафаева З. Основы сельского хозяйства и растениеводства. Баку наука 2008. С. 206–207 [Mamedov GS, Jafarov AB, Mustafaeva Z. Fundamentals of agriculture and crop production. Baku Science 2008. P. 206–207].

14. Система применения удобрений: учебник / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 440 с. [System of application of fertilizers: textbook / V.V. Paw [and others]; ed. V.V. Paw. - Minsk: ITC of the Ministry of Finance, 2016 440 p.]

УДК 631.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-78-80>

Краткий обзор/Brief review

Строков А.С.

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 82
E-mail: strokov-as@ranepa.ru*

Ключевые слова: утилизация навоза, издержки для третьих лиц, экологические правонарушения

Для цитирования: Строков А.С. Экономика штрафов за загрязнение окружающей среды со стороны животноводческих ферм. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 78–80.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-78-80>**Конфликт интересов отсутствует****Anton S. Strokov**

Russian Academy of National Economy and Public Service under the President of Russian Federation, 119571, Russian Federation, Moscow, prospekt Vernadskogo, 82

Key words: disposal of manure, costs to third parties, environmental offenses

For citation: Strokov A.S. Economics of ecological penalties for environmental pollution caused by livestock farms. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 78–80. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-78-80>**There is no conflict of interests**

Экономика штрафов за загрязнение окружающей среды со стороны животноводческих ферм

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается проблема оценки размеров штрафов за загрязнение окружающей среды. Проанализированы отдельные кейсы на примере России и США по проблемам утилизации и хранения навоза. Выявлено, что в США размер штрафов исчисляется за каждые сутки выявленного загрязнения. Кроме того, закон в США обязывает хранить навоз в закрытых резервуарах, чего нет в российской законодательной практике. Российские животноводческие фермы отличаются высокой экономической эффективностью, однако при выявленных нарушениях экологического законодательства расплачиваются незначительными штрафами в пределах 700–800 тыс. рублей согласно Кодексу об административных правонарушениях. Необходимо разработать механизм выравнивания экономической прибыли и издержек для третьих лиц, а также создать современную систему мониторинга и открытых данных о фактах загрязнения окружающей среды и сопутствующих экологических показателей. Статья подготовлена в рамках Государственного задания РАНХиГС.

Economics of ecological penalties for environmental pollution caused by livestock farms

ABSTRACT

The article deals with the problem of assessing the amount of fines for environmental pollution. Individual cases are analyzed on the example of Russia and the United States on the problems of disposal and storage of manure. It was revealed that in the USA the amount of fines is calculated for each day of detected pollution. In addition, the law in the United States obliges to store manure in closed tanks, which is not the case in Russian legislative practice. Russian livestock farms are distinguished by high economic efficiency, however, if violations of environmental legislation are detected, they pay insignificant fines in the range of 700–800 thousand rubles in accordance with the Code of Administrative Offenses. It is necessary to develop a mechanism for equalizing economic profits and costs for third parties, as well as the creation of a modern monitoring system and open data on the facts of environmental pollution and related environmental indicators. The paper is written under the RANEPa's State research assignment.

Поступила: 2 февраля
После доработки: 6 мая
Принята к публикации: 10 мая

Received: 2 February
Revised: 6 May
Accepted: 10 May

Введение

Современное сельскохозяйственное развитие сопряжено со значительными проблемами по загрязнению окружающей среды [1], однако не всегда понятно, как и какие конкретно экономические субъекты расплачиваются за выявленные факты нарушения экологического законодательства. В экономической науке это называется издержками для третьих лиц и может быть решено как путем установления дополнительных налогов [2], так и с помощью спецификации прав собственности [3]. На практике законодатель может установить такую систему штрафов, которая не вписывается в модели современной науки. С помощью сравнительного анализа разных странами можно выявить определенные тенденции и характеристики, которые позволяют более выпукло выявить преимущества и недостатки национальных систем штрафов за загрязнения окружающей среды или, наоборот, экономических механизмов по внедрению доступных экологически чистых (или ресурсосберегающих) технологий.

Методика

В статье анализируется проблема государственного регулирования концентрации отходов на животноводческих фермах. Сравнивается опыт США и России. Мы используем аналитический и монографический методы для выявления особенностей отдельных законодательных актов США и России, которые создают основу для мониторинга и установки правил использования и утилизации навоза, а также регламент и размеры штрафов за выявленные факты загрязнения окружающей среды со стороны животноводческих ферм. Кроме того, анализировались отдельные кейсы в США и России о фактах загрязнения окружающей среды со стороны животноводческих ферм, взятые из литературы и открытых источников в интернете.

Результаты

Административный кодекс Российской Федерации содержит главу 8, определяющую ответственность за административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования. В этом документе нет разделения по отраслям экономики и нет разделения на класс вредности отходов или класс вредности различных выбросов, возникающих в ходе хозяйственной деятельности. Наказание определяется характером правонарушения, формой собственности предприятия и правовым статусом виновного лица. В случае экологических правонарушений административное законодательство предусматривает следующие меры воздействия: предупреждение, штрафы, изъятие орудий и средств совершения правонарушения, конфискацию незаконно выпущенной продукции, лишение права на занятие определенной деятельностью. В среднем для индивидуальных граждан (физических лиц) штраф составляет от 1 до 2 тыс. руб., для должностных лиц и индивидуальных предпринимателей — до 10 тыс. руб., для юридических лиц — от 20 до 250 тыс. руб. в зависимости от характера нарушения, определяемого соответствующей статьей Административного кодекса РФ [4]. Наиболее полно, но при этом схематично, список штрафов и разновидности экологической документации с привязкой к конкретным видам штрафов и ведомствам представлены в источнике [5].

В последнее время актуальными вопросами экологических рисков стало развитие свинокомплексов в России и проблема утилизации навоза. Изучив информацию в интернете о случаях жалоб населения по фактам вредных выбросов с современных российских свиноферм и случаев назначения судами конкретных штрафов за несоблюдение экологического законодательства, выявили, что свинокомплексы штрафуют [6, 7], но величина штрафов для подобных свиноферм является очень маленькой. Так, в 2017 году в Зарайском городском округе оштрафовали свинокомплекс на 250 тыс. рублей за нарушение по утилизации отходов. По данным СПАРК, в том же году это хозяйство получило прибыль 85 млн руб., что показывает несоизмеримость выгоды бизнеса по сравнению с возможными оценками негативного влияния на окружающую среду, которые, кстати, почему-то не публикуются. Если бы штраф за загрязнение окружающей среды был больше, то тогда, возможно, предприятие поставило бы современные очистные сооружения. Другой кейс показывает, что даже в случае многочисленных нарушений предприятие облагается штрафом на вполне солидную сумму — 400 тыс. руб. [7], и продолжает использовать те же технологии.

В зарубежных странах штрафы за нарушение экологического законодательства в сельском хозяйстве более жесткие. Так, в США в зависимости от характера нарушения они варьируются от 20 до 70 тыс. долларов за каждый день выявленного нарушения [8], что при переводе в рубли будет около 1,5–5,2 млн руб. (по курсу 74 рубля за 1 доллар). Этот подход отличается от российского, поскольку в российском экологическом законодательстве нет привязки к количеству дней, в ходе которого окружающая среда загрязнялась. В США доказательство загрязнения окружающей среды лежит на стороне истца, и истец сам может выбирать, какими средствами доказать, что навоз был выброшен именно с конкретной фермы в конкретный водоем или на земельный участок. Однако в отдельных штатах на законодательном уровне определены ограничения по внесению удобрений (в т.ч. органических) на поля (даже если они принадлежат фермеру) — нельзя вносить больше удобрений, чем нужно для роста растений; фермеры обязаны вести учет таких операций. В одном из случаев в штате Вашингтон (на северо-западе США) в 2012 году суд после жалоб населения о запахах с фермы потребовал от ответчика (фермы) предъявить данные о внесенных удобрениях на конкретных полях, и в ходе слушаний фермер продемонстрировал, что *de facto* он превысил нормативные объемы внесения удобрений под конкретную культуру, тем самым нарушив закон, и в итоге был оштрафован [11].

В ходе исследования выявлено, что фермеров свинокомплексов США разной мощности «ловили» на фактах загрязнения окружающей среды, и общие штрафы на одно хозяйство (по сумме всех дней, в ходе которых нарушение было зафиксировано и доказано в суде) составляли в зависимости от кейса 200–750 тыс. долл. или 15–55 млн руб. соответственно (по курсу 74 руб. за 1 доллар США) [9, 10]. Так как большинство свиноферм сравнительно небольшие по поголовью и соответственно количеству и выручке реализуемой продукции, то после таких штрафов фермер или банкротится, и/или его имущество описывают. Соответственно, это важный знак для других фермеров, чтобы правильно устанавливать навозохранилища или очистные сооружения.

Выводы

Таким образом, экологические законодательства в сфере сельского хозяйства в России и США отличаются не только величиной штрафов за нарушения и/или вредные выбросы, но и возможностью подсчета количества дней, в ходе которого эти выбросы и/или нарушения были зафиксированы, что вынуждает биз-

нес совершенствовать технологии и строить мощные очистительные сооружения. Кроме того, в США на региональном уровне устанавливаются ограничения по внесению удобрений, чтобы нормы внесения не превышали необходимое количество питательных элементов для роста сельскохозяйственных растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ибрагимов А.Г. Экологические проблемы сельского хозяйства. *Аграрная наука*. 2019;(4): 73-75. [Ibragimov A.G. Ecological problems of agriculture. *Agrarnaya nauka*. 2019;(4): 73-75 (In Russ.)].
2. Pigou A.C. *The economics of welfare*. London: Macmillan. 1920.
3. Coase R.H. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*. 1960;3(1): 1-44.
4. Штрафы за нарушение экологического законодательства в Российской Федерации. Режим доступа: <https://ecobez.ru/shtrafy-za-narushenie-jekologicheskogo-zakonodatelstva/> [Дата обращения 14.01.2021]. [Penalties for violation of ecological laws in Russian Federation Available from: <https://ecobez.ru/shtrafy-za-narushenie-jekologicheskogo-zakonodatelstva/> [Accessed January 14, 2021] (in Russ.)].
5. Старков В. Таблица-подсказка по видам экологической документации и экологические штрафы. Режим доступа: <https://ecolusspb.ru/5reasons/newbusiness-blog/ecodoc-tablica/> [Дата обращения 14.01.2021]. [Starkov V. Help table for different types of ecological documentation and ecological penalties. Available from: <https://ecolusspb.ru/5reasons/newbusiness-blog/ecodoc-tablica/> [Accessed January 14, 2021] (in Russ.)].
6. Суд подтвердил законность штрафов для свинокомплекса в Зарайске за вредные выбросы. *РИАМО*. 2017. Режим доступа: <https://riamo.ru/article/217226/sud-podtverdil-zakonnost-shtrafov-dlya-svinokompleksa-v-zarayske-za-vrednye-vybrosy.xl?mTitle=&mDesc=&mlmg=> [Дата обра-

ния 14.01.2021]. [The Court confirmed the legitimacy of penalties for pig farm in Zaraysk for harmful pollution. 2017. Available from: <https://riamo.ru/article/217226/sud-podtverdil-zakonnost-shtrafov-dlya-svinokompleksa-v-zarayske-za-vrednye-vybrosy.xl?mTitle=&mDesc=&mlmg=> [Accessed January 14, 2021] (in Russ.)].

7. «Свинокомплекс «Восточно-Сибирский» должен будет выплатить почти 400 тыс. рублей штрафов. *Контент Сибирь*. 2015. URL: <https://ksonline.ru/news/-/id/18623/> [Дата обращения 14.01.2021]. [Pigfarm Eastern Siberia is ordered to pay a fee of 400 thousand Rubles as ecological penalty. 2015. Available from: <https://ksonline.ru/news/-/id/18623/> [Accessed January 14, 2021] (in Russ.)].

8. Copeland C. Animal Waste and Hazardous Substances: Current Laws and Legislative Issues. *Congressional Research Service*. 2014. Available from: <http://nationalaglawcenter.org/wp-content/uploads/assets/crs/RL33691.pdf> [Accessed January 14, 2021].

9. Schulz K. Court cases can be a nuisance for producers. *National Hog Farmer*. 2016. Available from: <https://www.nationalhogfarmer.com/environment/court-cases-can-be-nuisance-producers> [Accessed January 14, 2021].

10. Jackson, D., Marx G. Spills of pig waste kill hundreds of thousands of fish in Illinois. *Chicago Tribune*. 2016. Available from: <https://www.chicagotribune.com/news/watchdog/pork/ct-pig-farms-pollution-met-20160802-story.html> [Accessed January 14, 2021].

11. McCalib R. Opening the Gates of "Cow Palace": Regulating Runoff Manure as a Hazardous Waste Under RCRA. *Michigan Law Review*. 2017;116 (3): 501-521.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Растет популярность страхования сельскохозяйственных животных

С начала 2021 года российские фермеры застраховали в полтора раза больше животных, чем за аналогичный прошлогодний период. Всего, с января по май рынок агрострахования в сфере животноводства вырос в России с 483 млн рублей в 2020-м до 804 млн в 2021 году. Страховые договоры на условиях господдержки заключили животноводческие предприятия из 46 российских регионов. Больше всего животных было застраховано в Белгородской области – 937 тысяч голов. Об этом сообщает ИП «Ветеринария и жизнь» со ссылкой на президента Национального союза агростраховщиков Корнея Биждова.

В целом за первые пять месяцев этого года по Российской Федерации было застраховано с господдержкой 4,2 миллиона голов сельскохозяйственных животных. Продолжается также рост договоров страхования в отрасли товарного рыбоводства.

С начала года такие договоры были заключены с рыбоводческими хозяйствами из Карелии и Ленинградской области. В общей сложности, застраховано с господ-

держкой 1,2 миллиона единиц рыбы. Рынок агрострахования товарного рыбоводства вырос в разы – с двух до 15 млн рублей. В целом за пять месяцев этого года рынок агрострахования с господдержкой достиг 2,4 млрд рублей, что на треть больше, чем год назад. Такой стремительный рост продолжается уже третий год подряд. «По данным, которые поступают к нам из регионов, ожидается дальнейший рост показателей страхования», – подчеркнул Корней Биждов.






**ЗОЛОТАЯ
ОСЕНЬ**



РОССИЙСКАЯ
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА АПК

ВОЗМОЖНОСТИ
ВНЕ ГРАНИЦ

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

Разработчик платформы **ПОТЕКС**



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

