

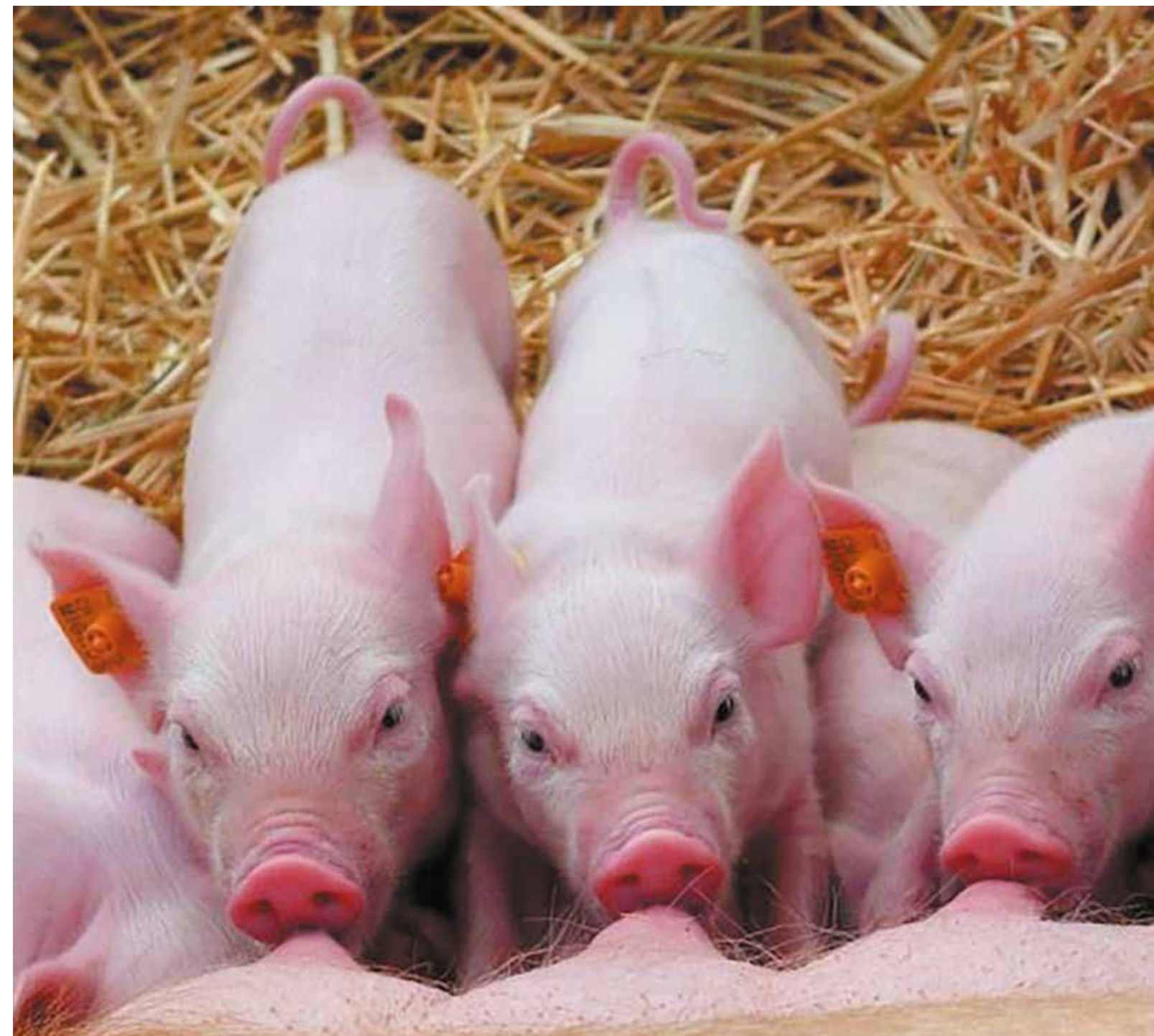
научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

3
2022



Эпизоотология

Зоонозные инфекции:
профилактика и контроль

17

Интервью

Ректор Бурятской ГСХА
им. В.Р. Филиппова Бэликто
Цыбиков: «За умным сельским
хозяйством – будущее»

41

Механизация

Обеспеченность техникой
сельскохозяйственного
производства России

66

Отраслевой
портал



АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE

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

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

Учредитель:

Общество с ограниченной ответственностью «ВИК — здоровье животных».
140050, Россия, Московская обл., Раменский р-он, с. Островцы, кв. 30137, стр. 681

Главный редактор:

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

Редколлегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Карынбаев А.К. — доктор с.-х. наук, чл.-корр. РАН, 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.

Позябин С.В. — доктор ветеринарных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина.

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.

3 · 2022

Agrarnaya nauka

Том 357, номер 3, 2022

Volume 357, number 3, 2022

ISSN 0869-8155 (print)

ISSN 2686-701X (online)

© журнал «Аграрная наука»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

Шеф-редактор: Костромичева И.В.
Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.
Дизайн и верстка: Полякова Н.О.
Журналист: Седова Ю.

Юридический адрес: 107053, РФ, г. Москва, Садовая-Спасская, д. 20
Почтовый адрес: 109147, РФ, г. Москва, ул. Марксистская, д. 3, стр. 7
Телефон редакции: +7 (495) 777-67-67 (доб. 1453)
E-mail: agrovetpress@inbox.ru
Сайты: www.vetpress.ru
<https://agrarnayanauka.ru>
Реклама в журнале: +7 (927) 155-08-10

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 20.04.2022

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

3 · 2022

Agrarnaya nauka

Том 357, номер 3, 2022
Volume 357, number 3, 2022

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

© journal «Agrarian science»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

Publisher: Autonomous non-commercial organisation “Agrarian science” edition”

Senior editor: Kostromicheva I.V.

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalist: Sedova Yu.G.

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

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

Editorial phone: +7 (495) 777-67-67 (ext. 1473)

E-mail: agrovetpress@inbox.ru

Websites: www.vetpress.ru

<https://agrarnayanauka.ru>

Advertising: +7 (927) 155-08-10

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 20/04/2022

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

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

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

Founder:

Limited liability company “VIC Animal Health”.

140050, kv. 681, block 30137, Ostrovtsy village, Ramenskoye city district, Moscow region, Russia

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

Editorial board:

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

Pozyabin S.V. — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Rector of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin.

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

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

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

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

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

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

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

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

Zajic J. — MVDr., Ph.D., Doctor of Veterinary Science, Animal Breeding Specialist Czech Republic.

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

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

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

Both Russian and foreign authors are invited to publication.

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

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

5

НОВОСТИ ОТРАСЛИ

Развитие сельских территорий – приоритетный вектор государственной политики в области национальной безопасности	6
Мировая продовольственная проблема: тенденции и перспективы	7
Экспорт российского зерна с начала сельхозгода достиг 34,7 млн тонн	8

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф. Эффективность применения биорегуляторов в зависимости от системы и способа содержания коров	9
Абдулмагомедов С.Ш., Бакриева Р.М., Алиев А.Ю., Козиков И.Н. Профилактическая эффективность Фортикарба при пироплазмидозах крупного рогатого скота	14

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

Зоонозные инфекции: профилактика и контроль	17
Громов И.Н., Субботина И.А., Коцюба Е.В. Особенности патоморфологического проявления низкопатогенного гриппа у кур-несушек	19
Шемельков Е.В., Булгаков А.Д., Куликова Т.С., Верховский О.А., Кунаков К.Ю., Котельников А.П., Алипер Т.И. Изучение продолжительности поствакцинального иммунного ответа при использовании субъединичной маркированной вакцины против классической чумы свиней	23

ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ

Шаламова Г.Г., Смелкова Е.В., Миндубаев А.М. Особенности лечения и реабилитации лошадей при тендовагините	28
---	----

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ

Большая сляна — большое молоко, или зачем корове лизунец	33
«Сенаж в упаковке»: поддержка при пастбищном кормлении или его замена?	34
Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Боголюбова Н.В., Зеленченкова А.А., Цис Е.Ю. Влияние различных форм и уровней селена на молочную продуктивность и резистентность лактирующих коров	36

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

Бэликто Цыбиков: «За умным сельским хозяйством — будущее»	41
---	----

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Импортозамещение как основа безопасности страны. Биотехнологический комплекс по клональному микроразмножению растений «БИОТРОН»	44
ЦЕРИАКС® ПЛЮС: три элемента успешной защиты!	46

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Шпанев А.М., Фесенко М.А. Применение гербицидов в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав	48
--	----

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Тулаев Ю.В., Абуова А.Б., Сомова С.В., Сидорик А.И., Сафронова О.С. Пищевой режим почвы и азотный статус растений в зернопаровом и плодосменном севооборотах	51
Семинченко Е.В. Продуктивность севооборотов на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья	57
Насиев Б.Н., Жылкыбай А.М., Беккалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж., Беккалиева А.К. Использование посевов сафлора (<i>Carthamus tinctorius</i>) для фитомелиорации темно-каштановых почв Западного Казахстана	62

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Прохоров И.П. Обеспеченность сельскохозяйственной техникой сельскохозяйственного производства России	66
---	----

ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Долгова И.М., Александрова Н.Р. Многофакторная модель конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций	70
--	----

ЦНСХБ

Новости из ЦНСХБ	75
------------------------	----

CONTENTS

NEWS	5
INDUSTRY NEWS	
The development of rural areas is a priority vector of state policy in the field of national security	6
The world food problem: trends and perspectives	7
The export of Russian grain since the beginning of the agricultural year reached 34.7 million tons	8
VETERINARY PHARMACOLOGY	
Aminova A.L., Yumaguzin I.F. Efficiency of using bioregulators depending on the system and method of keeping of cows	9
Abdulmagomedov S.Sh., Bakrieva R.M., Aliyev A.Yu., Kozikov I.N. Preventive efficacy of Forticarb in piroplasmidosis of cattle.....	14
EPIZOOTOLOGY	
Zoonotic infections: prevention and control	17
Gromov I.N., Subbotina I.A., Kotsiuba E.V. Features of pathomorphological manifestation of low pathogenic influenza in laying hens.....	19
Shemelkov E.V., Bulgakov A.D., Kulikova T.S., Verkhovsky O.A., Kunakov K.Y., Kotelnikov A.P., Aliper T.I. Evaluation of immunity duration following vaccination with a novel subunit marker vaccine against classical swine fever	23
ANIMAL THERAPY	
Shalamova G.G., Smelkova E.V., Mindubaev A.M. Features of treatment and rehabilitation of horses with tendovaginitis	28
FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS	
Big saliva — big milk, or why cows need licks.....	33
Packed haylage: support or replacement of pasture feeding?	34
Chabaev M.G., Nekrasov R.V., Bogoluybova N.V., Zelenchenkova A.A., Tsis E.Yu. Effect of various forms and levels of selenium on milk productivity and resistance of lactating cows	36
EDUCATION AND SCIENCE	
Belikto Tsybikov: "Smart agriculture is the future"	41
PLANT GROWING	
Import substitution as the basis of the country's security. Biotechnological complex for clonal micropropagation of plants "BIOTRON"	44
CROP PROTECTION	
CERIAx® PLUS: three elements of successful protection!	46
Shpanev A.M., Fesenko M.A. Application of herbicides in agrocenoses of spring barley with oversowing of perennial grasses	48
TILLAGE	
Tulayev Yu.V., Abuova A.B., Somova S.V., Sidorik A.I., Safronova O.S. The nutritional regime of the soil and the nitrogen status of plants in the grain-fallow and fruitshifting crop rotations	51
Seminchenko E.V. Productivity of crop rotations on light chestnut soils of the Lower Volga region.....	57
Nasiyev B.N., Zhylybay A.M., Bekkaliyev A.K., Zhanatalapov N.Zh., Bekkaliyeva A.K. The use of safflower crops (<i>Carthamus tinctorius</i>) for phytomelioration of dark chestnut soils in Western Kazakhstan	62
AGRICULTURAL MECHANIZATION	
Ibragimov A.G., Borulko V.G., Prokhorov I.P. Provision of agricultural machinery for agricultural production in Russia	66
AGRICULTURAL MANAGEMENT	
Dolgova I.M., Alexandrova N.R. Multivariate model of competitiveness of agricultural organizations	70
NEWS FROM CSAL	75

ВНИИЗЖ УВЕЛИЧИТ МОЩНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СОБСТВЕННЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ВАКЦИН ДЛЯ СЕЛЬХОЗЖИВОТНЫХ



Подведомственным Россельхознадзору ФГБУ «ВНИИЗЖ» принято решение нарастить мощности производства собственных ветеринарных вакцин в целях бесперебойного обеспечения отечественных сельхозтоваропроизводителей лекарственными препаратами для ветеринарного применения. Анализ рынка вакцин для профилактики инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц, проведенный Россельхознадзором, показал, что основными зарубежными поставщиками являются четыре компании, которые имеют производственные площадки в США, Бельгии, Мексике, Франции, Нидерландах и Испании. В общей структуре ввоза преобладают вакцины против инфекционных болезней птиц – 99% от общего объема импортных профилактических препаратов. На втором месте – вакцины против болезней свиней, на третьем – препараты против болезней КРС.

В условиях возможного сокращения количества поступающих в РФ импортных вакцин изучены импортозамещающие мощности ФГБУ «ВНИИЗЖ» – ведущего российского производителя вакцин против ящура и других болезней сельскохозяйственных животных.

Потенциал института при наращивании объемов производства позволит полностью – или в значительной степени – заместить на российском рынке вакцины против всех основных болезней. В суммарном объеме ФГБУ «ВНИИЗЖ» сможет производить не менее 9,2 млрд доз вакцин для птицы, порядка 98 млн доз вакцин для свиноголовья и 30 млн доз – по болезням КРС. Таким образом, от общего количества импортных вакцин – это более чем 100% замещение вакцин для КРС, 75% замещение препаратов для свиней и более чем 50% вакцин для птицы. Применение отечественных вакцин позволит снизить себестоимость продукции животноводства и птицеводства российских сельхозтоваропроизводителей.

Источник: официальный сайт
Россельхознадзора

В РОССИИ СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ СТАБИЛЬНАЯ

Президент Владимир Путин провел совещание с членами Правительства России, в ходе которого министр сельского хозяйства РФ Д.Н. Патрушев доложил о ситуации в АПК и ходе весенних полевых работ, а также мерах господдержки аграриев.

Министр отметил, что агропромышленный комплекс страны, включая перерабатывающие предприятия, работает в штатном режиме. Ситуация на рынке продовольствия стабильная, а продукция своевременно поставляется в торговые точки, сообщил он.

Сейчас в РФ начинается важнейший этап – весенние полевые работы. Подготовка к ним со стороны заинтересованных ведомств, субъектов и сельхозпроизводителей организована полноценно и своевременно, отметил Д.Н. Патрушев.

Источник: официальный сайт Минсельхоза России

В РОССИИ ПРОДЛЕН ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД ДЛЯ ВВОЗА КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДО КОНЦА ГОДА

Россельхознадзор принял решение продлить переходный период для ввоза кормовой продукции в РФ до 31.12.2022, сообщил глава ведомства Сергей Данкверт на встрече с отраслевыми союзами и импортерами кормов и кормовых добавок для животных. Ранее ведомством были разрешены поставки кормов и кормовых добавок из Франции, Австрии, Италии, Венгрии, Норвегии, Китая, Бразилии, с отдельных предприятий Нидерландов, Германии, Великобритании, Испании, Бельгии и Дании (на ввоз импортных кормов срок разрешения истекал 25 марта).

Вместе с тем, отметил Сергей Данкверт, ведомство продолжает фиксировать нарушения в части несоответствия компонентного состава продукции заявленному на упаковке. Так, проведенные с 10.01.2022 по 18.03.2022 в подведомственном Россельхознадзору ФГБУ «ВГНКИ» исследования 70 упаковок кормов для животных выявили несоответствия по составу, заявленному на упаковке, в 25 образцах. «Проведенные в 12 странах инспекции подтверждают системные пробелы в государственном и производственном контроле в странах ЕС, в том числе у крупнейших в мире производителей кормов для животных», – сообщил Сергей Данкверт. По его мнению, изменить ситуацию может повышение уровня контроля как со стороны компетентных органов стран-экспортеров и производителей, так и со стороны российских импортеров. Со стороны Россельхознадзора уровень контроля снижаться не будет, заверил глава ведомства.

Источник: vetandlife.ru

НА УРАЛЕ ВЫВЕДЕН НОВЫЙ КРУПНОПЛОДНЫЙ СОРТ ГРУШИ

Новый сорт груши «Фаворитка», выведенный в Южно-Уральском НИИ садоводства и картофелеводства УрФНИЦ УрО РАН, внесен в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендован для выращивания в Уральском регионе (9), сообщает пресс-служба Центра. Выведенная плодовая культура отличается крупноплодностью (вес груши достигает 300 г) и зимостойкостью (выдерживает до -40°C). Взрослое дерево может давать около 30 кг груш за сезон. Новый сорт обладает превосходным сладким вкусом, у плодов белая, сочная, мелкозернистая мякоть (содержание сахара в плодах – 11,72%, кислотность – 0,48%). Груша универсального назначения – ее можно употреблять в свежем виде либо использовать для переработки (компоты, джемы, варенье).

Сорт «Фаворитка» получен от скрещивания сортов «Декабринка» и «Лесная красавица». Работа по селекции длилась около 20 лет: в 1998 году челябинские ученые выделили сорт в число перспективных форм, а в 2008 году – передали в Госсортоиспытание. Саженьцы за это время изучили в Свердловской, Челябинской, Тюменской, Курганской, Московской областях, а также в Шушенском государственном плодово-ягодном сортоиспытательном участке в Красноярском крае, Башкирии, Казахстане и даже на Дальнем Востоке. И везде культура получила достойные отзывы.

Новый сорт груши характеризуется осенним сроком созревания, в конце августа – начале сентября, он устойчив к болезням и вредителям, например, к грушевому галловому клещу.

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ – ПРИОРИТЕТНЫЙ ВЕКТОР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

23 марта в Госдуме состоялись парламентские слушания на тему «О ходе реализации Государственной программы “Комплексное развитие сельских территорий”». Заседание провел Комитет ГД РФ по аграрным вопросам.

Экономически устойчивые и социально развитые сельские территории являются гарантом сохранения историко-культурных основ идентичности российских народов, поддержания социального контроля и территориальной независимости, отметили участники заседания. Поэтому их развитие должно стать приоритетным вектором государственной политики в области национальной безопасности.

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), численность сельского населения Российской Федерации на 1 января 2021 года составляет 36,919 млн человек, что на 267 тысяч человек меньше, чем на аналогичную дату предыдущего года (37,186 млн человек). За последние пять лет доля сельского населения России сократилась с 25,85% (на 01.01.2016) до 25,26% (на 01.01.2021). Согласно расчетам Росстата, в случае реализации среднего варианта прогноза, к началу 2036 года количество сельских жителей еще более сократится и составит 34,386 млн человек. При этом между городом и селом сохраняется разрыв в продолжительности жизни в 1,5 года — вследствие демографических процессов и в результате недостаточного развития экономики и инфраструктуры сельской местности.

Основой самозанятости сельского населения РФ является сельхозпроизводство в малых формах хозяйствования — крестьянских (фермерских) хозяйствах и личных подсобных хозяйствах (ЛПХ). Причем малый сектор является важнейшей составляющей обеспечения продовольственной безопасности. По статистике, ЛПХ осуществляют производство около 35,8% молока, 18,5% мяса, 65,3% картофеля, 51,0% овощей и 65,8% плодов и ягод.

В ходе заседания было отмечено, что развитие сельских территорий является одним из факторов, определяющих эффективность кадрового обеспечения сельского хозяйства. При этом сложные социально-бытовые условия проживания на селе усугубляются отсутствием

целевого распределения выпускников аграрных высших и средних специальных учебных заведений и невысокой, по сравнению с городом, оплатой труда. Между тем, необходимо не только сохранить трудоспособное сельское население, но также привлечь в сельскую местность молодые высококвалифицированные кадры.

«Без кадров не решим ничего, — резюмировал председатель Комитета ГД РФ по аграрным вопросам, академик РАН В.И. Кашин. — Неквалифицированный человек не справится с техникой, которая сегодня идет в поля. Посмотрите, какого высокого уровня подготовки должен быть современный агроном, зоотехник, инженер, какие IT-специалисты должны быть на роботизированных фермах. А для этого необходимы условия, заработная плата.

Министерство сельского хозяйства РФ эффективно управляет отраслью, которая может за собой, как локомотив, потащить всю экономику страны».

По итогам парламентских слушаний был подготовлен ряд рекомендаций Правительству РФ (источник: официальный сайт Комитета ГД РФ по аграрным вопросам). В частности, кабмину было рекомендовано:

- увеличить финансирование мероприятий Государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие 11 сельских территорий»;
- рассмотреть возможность придания сельским территориям особого статуса — территорий опережающего социально-экономического развития, имеющих преференции и особые условия ведения хозяйственной деятельности, направленные на привлечение инвестиций, создание комфортных условий жизнедеятельности населения;
- усилить контроль за качеством и доступностью оказания медицинской помощи и лекарственного обеспечения сельских жителей;
- создать условия для формирования на междисциплинарной основе комплексных планов научных исследований сельских территорий.

Седова Ю.Г.



МИРОВАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПРОБЛЕМА: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ведущие эксперты обсудили положение дел в области продовольственной безопасности в России и за рубежом в ходе методологического семинара, прошедшего на дискуссионной площадке ВИАПИ имени А.А. Никонова – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. Большой интерес участников вызвал ключевой доклад «Глобальная продовольственная проблема: современное состояние и перспективы» д.э.н. О.Г. Овчинникова – руководителя Центра аграрных проблем Института США и Канады РАН.



Человечество вступило в эру значительной ограниченности природных ресурсов, отметил д.э.н. О.Г. Овчинников. Растет уровень потерь пашни из-за деградации почв. Например, в 1980–1990-х годах он составлял 5–7 млн га в год, а в 2000-х годах — уже 10 млн га в год, или 0,7% пахотных земель в мире. Помимо этого, на долю сельского хозяйства приходится около 70% потребления пресной воды (в Африке — 87%), на орошаемые земли — порядка 40% производства зерновых. Таким образом, дальнейшее расширение пахотных земель невозможно без нарушения экологического равновесия планеты, а существенный рост орошения — вследствие крайнего дефицита воды в районах интенсивного земледелия — практически исключен, пояснил спикер. Дальнейшая нагрузка на экосистемы чревата для них серьезными негативными последствиями, добавил он.

По данным докладчика, положение со снабжением продовольствием усугубится в странах с численностью населения до 50% от мирового показателя. Наличие достаточного запаса природных ресурсов для ведения сельхозпроизводства будет характерно для стран общей численностью населения около 10% общемирового показателя (они и станут основными бенефициарами роста спроса на мировом рынке продовольствия). Экономически развитые страны, не имеющие достаточных природных ресурсов для самообеспечения населения продовольствием, при отсутствии глобальных потрясений в мировой экономике сохраняют возможность импортных поставок аграрной продукции в достаточном количестве и на высоком уровне. Однако, учитывая рост спроса и ограниченность предложения, это лишь усугубит ситуацию с поставками продовольствия в нуждающиеся слаборазвитые страны.

Экономист заострил внимание на значительном росте в обозримом будущем численности населения планеты, не имеющего «нормального продовольственного обеспечения», что, в свою очередь, приведет к увеличению миграционных потоков, усилению международной напряженности, преумножению конфликтов из-за природных ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве. Уже к 2030 году существенные труд-

ности в доступе к продовольствию будут испытывать более 4 млрд человек в мире, сообщил он. Основной вопрос повестки Саммита ООН по продовольственным системам, прошедшего в сентябре прошлого года, был достаточно прост: можно ли накормить растущее мировое население полноценной пищей в достаточном количестве, не навредив при этом земной экосистеме, отметил спикер. На его взгляд, одним из основных путей решения задачи по обеспечению увеличивающегося населения продовольствием надлежащего качества и в соответствии с физиологическими нормами (при сохранении экологического равновесия) может стать разработка технологий промышленного производства искусственного продовольствия, и начало его массового выпуска. А также — классификация продовольствия по следующим категориям: искусственное, традиционное (с использованием интенсивных технологий) и экологически чистое (органическое).

Место России в новой мировой продовольственной системе должно быть основано на тех несомненных преимуществах, которыми она обладает по сравнению с другими странами, заключил О.Г. Овчинников. Среди таких преимуществ — наличие одних из крупнейших в мире площадей сельскохозяйственных земель, которые без предварительной подготовки могут быть использованы для производства экологически чистого (органического) продовольствия, огромных территорий, где расположены природные ресурсы, имеющие глобальное значение в экосистеме Земли, и значительного потенциала роста производства электроэнергии, преимущественно из возобновляемых источников. Учитывая указанные обстоятельства, отметил экономист, представляется очевидным сформировать следующий перечень «возможностей» нашей страны в грядущей продовольственной системе мира. В их числе — освоение залежей неиспользуемых сельхозземель с целью повышения объема выпуска сельскохозяйственной продукции и развертывание производства конкурентной на мировом рынке органической продукции, которая в перспективе должна занять одно из ведущих мест российского экспорта.

Седова Ю.Г.

ЭКСПОРТ РОССИЙСКОГО ЗЕРНА С НАЧАЛА СЕЛЬХОЗГОДА ДОСТИГ 34,7 МЛН ТОНН

Актуальные вопросы развития и регулирования зернового рынка обсудили участники пресс-конференции президента Российского зернового союза (РЗС) Аркадия Злочевского, состоявшейся 28 марта в МИА «Россия сегодня».



В настоящее время отечественная зерновая отрасль находится в активной посевной фазе, — аграрии приступили к севу яровых и делают все возможное, чтобы подготовить будущий урожай в нормальном режиме, сообщил Аркадий Злочевский. «Вопрос в том, насколько технологично будут проведены посевные работы, — сказал он. — При хороших погодных условиях, если все сложится так же благоприятно, как с озимыми, моя оценка будущего урожая — около 120 млн тонн».

Что касается озимого сева, то с ним, по словам главы РЗС, никаких особых проблем быть не должно. «Нам осталось только подкормить озимые — на это точно найдутся и деньги, и ресурсы», — заверил он.

Аркадий Злочевский отметил, что цены на семена, необходимые для посева, выросли в 2 раза. В результате, многие сельскохозяйственные предприятия вынужденно отказываются от приобретения семян и пользуются собственными запасами. Прежде всего, это касается агрохолдингов, крупных и ряда средних хозяйств. Мелкие хозяйства, производящие 26% валового сбора, не имели финансовой возможности сделать такие запасы, в связи с чем, в настоящее время, сталкиваются с резким повышенным спросом на деньги. Более того, на текущий момент зафиксировано много фактов отказов в поставке уже законтрактованных и предоплаченных ресурсов. «Рынок поставок ресурсов для посевной кампании перешел на 100% предоплату, — пояснил эксперт. — Никакой частичной оплаты, никаких частичных отсрочек платежа теперь нет! Все это диктует спрос на деньги, который в посевную растет в геометрической прогрессии. А деньги стали полностью недоступны. Понятно, что брать кредиты под 30% ни одно наше предприятие не может, — его экономика такой нагрузки не выдержит». А между тем ранее средства защиты растений (СЗР) поставлялись, например, с отсрочкой оплаты до года, напомнил спикер. По

его словам, в данных обстоятельствах отдельные сельхозпроизводители будут вынуждены перейти на механическую прополку, так как не смогут себе позволить использование СЗР. Уже сейчас некоторые аграрии из-за материальных проблем отказываются от покупки необходимых для посева ресурсов, что в будущем может привести к снижению урожайности. Единственный ресурс, который не подорожал — это дизельное топливо, уточнил Аркадий Злочевский. «60–70% ресурсов под нынешний засев есть, — сказал он. — Однако мы не защитили наш урожай технологически. Если случатся неблагоприятные погодные условия, рискуем потерять в урожайности».

Президент РЗС акцентировал внимание на том, что обеспечение доступности продуктов населению — обязанность государства. «Должна быть адресная помощь малоимущим в покупке продовольственных товаров. Если они дорожают, необходимо пропорционально повышать и субсидирование. Не хотите называть продуктами картонками — назовите сертификатами», — предложил он.

По данным РЗС, с начала сельхозгода экспорт российского зерна достиг 34,7 млн т, в том числе 30,3 млн т пшеницы. «До 27 марта мы вывезли 1,6 тонн пшеницы, а по итогам этого месяца выйдем на 1,7 млн», — уточнил президент союза. Он отметил, что существующий механизм регулирования экспорта зерна «ударяет как по возможностям производства, так и по инвестициям в производственную сферу». По мнению спикера, экспортные пошлины на пшеницу, ячмень, кукурузу следует заменить объемными квотами, — чтобы ограничить экспорт и гарантировать сохранение этих товаров на российском рынке, что объективно необходимо. «В современных условиях, особенно под санкционным давлением, нужно сделать все, чтобы нарастить наш аграрный потенциал», — заключил Аркадий Злочевский.

Седова Ю.Г.

УДК 619:615.2.619:618.7:636.083.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-9-13>

Оригинальное исследование/Original research

**Аминова А.Л.,
Юмагузин И.Ф.**

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. Р. Зорге, 19, Уфа, Республика Башкортостан, 450059, Российская Федерация
E-mail: albina_ufa@list.ru

Ключевые слова: корова, воспроизводство, содержание, биорегуляторы, осеменение, оплодотворяемость

Для цитирования: Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф. Эффективность применения биорегуляторов в зависимости от системы и способа содержания коров. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 9–13.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-9-13>**Конфликт интересов отсутствует****Albina L. Aminova,
Idris F. Yumaguzin**

Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences, Bashkir State Agrarian Institute, 19, Rihard Zorge St., 450059, Ufa, Russia
E-mail: albina_ufa@list.ru

Key words: cow, reproduction, keeping, vitamins, insemination, fertility

For citation: Aminova A.L., Yumaguzin I.F. Efficiency of using bioregulators depending on the system and method of keeping of cows. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 9–13. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-9-13>**There is no conflict of interests**

Эффективность применения биорегуляторов в зависимости от системы и способа содержания коров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Для воспроизводства маточного поголовья крупного рогатого скота условия содержания должны максимально отвечать оптимальным условиям жизнедеятельности животных. В связи с этим изучение особенностей физиологических изменений после инъекций биорегуляторов для индуцирования половой охоты коров при различных системах и способах содержания представляет важное значение и является актуальным направлением исследований. Цель работы — изучение воспроизводительной функции коров в зависимости от возраста и различных условий содержания.

Методы. Результаты работы основываются на аналитическом, биометрическом, статистическом методах и собственных исследованиях авторов.

Результаты. В исследованиях установлено, что общее снижение эффективности использования аналогов гонадолиберина и ХГЧ для повышения оплодотворяемости может происходить за счет обработок, проводимых в летние месяцы; наибольшего эффекта применения препаратов гонадолиберина и ХГЧ следует ожидать при введении их параллельно осеменению в индуцированную охоту в зимне-весенние и осенне-зимние месяцы. При этом показатели оплодотворяемости у коров на привязном содержании были незначительно выше при стойлово-пастбищной системе содержания, и несколько ниже при лагерно-пастбищной, чем у беспривязных. При изучении воспроизводительной функции в зависимости от количества лактаций в результате применения комплекса биорегуляторов получены высокие показатели пришедших в охоту коров, по разному количеству лактаций признаки половой охоты проявили от 74 до 91% животных от общего их числа. У коров с 1-й и 2-й лактацией наиболее высокий показатель по пришедшим в охоту (91% и 87%) при наиболее низкой результативности осеменения (47% и 49% соответственно). У коров 3-й и 4-й лактации наблюдается наиболее высокая отрегулированность по восстановлению цикличности яичников, при средних показателях пришедших в охоту в дальнейшем получена наиболее высокая результативность осеменения (70 и 75% соответственно). За три и более месяцев после отела было плодотворно осеменено более половины стада отелившихся коров (71,6%).

Efficiency of using bioregulators depending on the system and method of keeping of cows

ABSTRACT

Relevance. For the reproduction of the breeding stock of cattle, the conditions of detention should maximally meet the optimal conditions for the life of animals. In this regard, the study of the characteristics of physiological changes after injections of bioregulators to induce estrus in cows under various systems and methods of keeping is of great importance and is an important area of research. The purpose of the work is to study the reproductive function of cows depending on age and various conditions of keeping.

Methods. The results of the work are based on analytical, biometric, statistical methods and the authors' own research.

Results. In studies was found that a general decrease in the effectiveness of the use of GnRH analogs and hCG to increase fertility can occur due to treatments carried out in the summer months. The greatest effect of the use of GnRH and hCG preparations should be expected when they are introduced in parallel with insemination in induced estrus in the winter-spring and autumn-winter months. At the same time, the fertility rates in cows tethered were slightly higher in the stall-pasture system of keeping, and slightly lower in the camp-pasture system than in loose ones. When studying the reproductive function, depending on the number of lactations, as a result of the use of a complex of bioregulators, high indicators of cows that came into the hunt were obtained, from 74 to 91% of the total number of animals showed signs of estrus according to the different number of lactations. Cows with 1st and 2nd lactation have the highest rate for those who came into heat (91% and 87%) with the lowest insemination efficiency (47% and 49%, respectively). In cows of the 3rd and 4th lactations, the highest adjustment to the restoration of the ovarian cycle is observed, with the average indicators of those who came to the hunt, the highest insemination efficiency was subsequently obtained (70 and 75%, respectively). For three or more months after calving, more than half of the herd of calving cows (71.6%) were fruitfully inseminated.

Поступила: 18 января
Принята к публикации: 5 февраля

Received: 18 January
Accepted: 5 February

Введение

В практике скотоводства большую проблему представляют животные, не ставшие стельными по причине скрытых функциональных нарушений воспроизводительной функции, в том числе с сервис-периодом свыше 150 дней после отела. Сюда следует отнести 10% коров, не ставших стельными суммарно после трех осеменений. Такие животные попадают в разряд «проблемных коров». По разным данным, в стадах количество «проблемных коров» может варьировать от 20 до 80%. С целью достижения регламентируемых нормами показателей плодовитости рекомендуют специальные вмешательства, включающие введение современных биорегуляторов [1, 2].

Применение препаратов простагландинового ряда для индуцирования половой охоты у максимального числа обработанных животных, чтобы в последующем получать туровые отелы, не всегда приводит к получению желаемых результатов [3]. Возможно, данное обстоятельство вызвано тем, что физиологические преобразования в организме животных после воздействия препаратами имеют некоторые расхождения из-за различных условий содержания [4]. Поэтому выяснение особенностей физиологических изменений после инъекций препаратов отечественного производства при различных способах содержания животных представляет важное значение и является актуальным.

Эффективность биорегуляторов зависит от разнообразных условий, в т.ч. и от природно-климатических факторов. Установлено, что на сроки проявления спонтанного и индуцированного эструса, его продолжительность, а также на время наступления овуляции влияет сезон года, длина светового дня, количество солнечных часов, колебания температуры воздуха окружающей среды, условия содержания и др. Мнения о характере и степени зависимости воспроизводительного статуса от этих факторов весьма противоречивы [5, 6, 7, 8, 9].

Как известно, в скотоводстве применяют две системы содержания: стойловую и пастбищную, которые в свою очередь делятся на стойлово-пастбищную, стойлово-лагерную и лагерно-пастбищную.

Различают два способа содержания крупного рогатого скота: привязный — каждое животное зафиксировано у индивидуальной кормушки, беспривязный — животные могут свободно перемещаться внутри выделенной для них секции и занимать любое место для кормления и отдыха. Однако в обоих случаях условия содержания скота в разной степени изменяются в зависимости от сезона года. В зимний период поголовье скота находится в помещении, при содержании на привязи его ежедневно в определенное время дня выпускают на прогулку, при беспривязном содержании — свободновыгульный режим. В летний период традиционно скот переводят на стойлово-лагерное содержание или круглогодое стойловое.

Методика

В наших исследованиях мы поставили цель выяснить наличие возможной связи негативных пока-

зателей применения аналогов Гн-Рф и ХГЧ для повышения оплодотворяемости дважды перегулявших коров параллельно третьему осеменению в зависимости от системы и способа содержания. Работы проводили в течение четырех лет в хозяйствах Башкортостана с различными системами и способами содержания коров черно-пестрой породы. В стойловый и пастбищный период использовали по две группы коров черно-пестрой породы по третьей-четвертой лактации с удоем 6,5 тысяч кг молока за лактацию. Коров первой группы осеменяли согласно инструкции по мере прихода в спонтанную охоту. Коровам второй группы охоту вызывали внутримышечной инъекцией магэстрофана в дозе 500 мкг при хорошо выраженном желтом теле в одном из яичников и по мере проявления признаков охоты искусственно осеменяли.

Всем коровам (исключая контрольных животных) параллельно осеменению вводили синтетический аналог гонадолиберина — сурфагон в дозе 10,0 мл или ХГЧ — овулин в дозе 1,0 мл, содержащий 1000 ЕД.

Система кормления животных в разрезе двух ферм была однотипной, в зимний период основу рациона составляла кормовая смесь на основе силоса, в летний — пастбищная трава и зеленая подкормка. Коровы обеспечивались энергетическими, питательными и минеральными веществами в соответствии с нормами питания.

Результаты

В сравнительном анализе эффективность сурфагона и овулина практически одинакова, при этом наибольшая результативность для обоих препаратов имеет место при введении их на фоне индуцированной магэстрофаном охоты, когда она в два раза превышает эффективность применения препаратов в спонтанную охоту. В контроле, как в спонтанную, так и в индуцированную охоту, показатели оплодотворяемости оказались негативными [10, 11]. Коровы всех групп, включая контрольных животных, имели более низкие показатели оплодотворяемости при лагерно-пастбищной системе содержания, чем при стойлово-пастбищной (табл. 1, 2).

Таблица 1. Влияние инъекции гонадолиберина и ХГЧ на результаты осеменения коров с учетом системы и привязного способа содержания

Table 1. Influence of GnRH and hCG injection on the results of insemination of cows, taking into account the system and tethered method of keeping

Группа	Препарат						Контроль		
	Гн-Рф (сурфагон)			ХГЧ (овулин)			Число осеменных коров, п	Число плодотворно осеменных, п	Показатель оплодотворяемости, %
	Число осеменных коров, п	Число плодотворно осеменных, п	Показатель оплодотворяемости, %	Число осеменных коров, п	Число плодотворно осеменных, п	Показатель оплодотворяемости, %			
Стойлово-пастбищная система содержания									
I	390	120	30,8	380	110	30,5	200	35	17,5
II	490	280	65,0	400	260	65,0	250	120	48,0
Лагерно-пастбищная система содержания									
I	400	60	15	330	50	15,2	200	10	5,0
II	460	200	43,0	395	170	43,0	250	60	24,0
I гр. — коровы в спонтанной охоте; II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).									

I гр. — коровы в спонтанной охоте;

II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).

В зависимости от способа содержания эффективность препаратов была выше при стойлово-пастбищной системе содержания у животных всех групп на привязи (30,8% при введении Гн-РФ и 30,5% — при ХГЧ в спонтанную, 65,0% в индуцированную охоту), в том числе и в контроле (17,5% в спонтанную и 48,0% в индуцированную охоту), чем при беспривязном содержании (соответственно 28,0; 28,9; 17,2% в спонтанную, 62,9; 63,9, 46,8% в индуцированную охоту).

Однако при лагерно-пастбищной системе содержания показатели оплодотворяемости после введения препаратов были несколько выше у беспривязных коров (почти 16% в спонтанную и 45% в индуцированную охоту) и практически одинаковы в контроле (5,0% и около 24% соответственно) в сравнении с животными на привязном способе содержания (15% и 43% соответственно) (табл. 1, 2).

Динамика показателей оплодотворяемости по месяцам года аналогична для всех групп животных, включая контроль (рис. 1, 2): при характерной вариабельности прослеживается устойчивая тенденция к снижению показателей до минимальных значений в летние месяцы. В зимне-весенний и осенне-зимний периоды показатели оплодотворяемости достигают максимальных значений. Можно предполагать влияния самых разнообразных факторов на снижение результативности применения испытываемых препаратов в летнее время, однако конкретизировать причину пока не представляется возможным, что диктует необходимость продолжения исследований в данном направлении.

В следующих исследованиях мы изучали влияние количества лактаций на воспроизводительную функцию коров, при этом учитывали следующие показатели: сроки проявления первой охоты после отела, приход в охоту и результативность осеменения в последующие половые циклы, процент животных с нарушениями воспроизводительной функции.

В ходе исследований установлено, что нарушения воспроизводительной функции коров увеличиваются с ростом молочной продуктивности, максимально осложняясь у 43% коров 6-й и больших лактаций (табл. 3).

У коров 1-й и 2-й лактации частота репродуктивных осложнений составляет в среднем 21%, тем временем у коров 2-й и 3-й лактации отмечается

Таблица 2. Влияние инъекции гонадолиберина и ХГЧ на результаты осеменения коров с учетом системы и беспривязного способа содержания

Table 2. Influence of GnRH and hCG injections on the results of insemination of cows, taking into account the system and loose method of keeping

Группа	Препарат						Контроль		
	Гн-Рф (сурфагон)			ХГЧ (овулин)			Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %
	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %			
Стойлово-пастбищная система содержания									
I	320	90	28,0	318	92	28,9	180	31	17,2
II	380	239	62,9	363	232	63,9	220	103	46,8
Лагерно-пастбищная система содержания									
I	308	49	15,9	300	48	16,0	200	10	5,0
II	360	162	45,0	375	168	44,8	190	46	24,2
I гр. — коровы в спонтанной охоте; II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).									

I гр. — коровы в спонтанной охоте;

II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).

Рис. 1. Оплодотворяемость в спонтанную охоту

Fig. 1. Fertility in spontaneous estrus

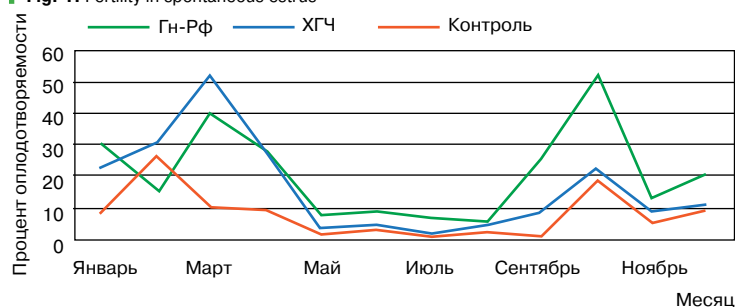


Рис. 2. Оплодотворяемость в синхронизированную охоту

Fig. 2. Fertility in synchronized estrus

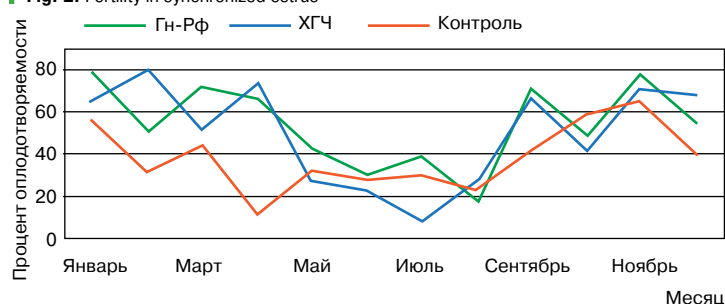


Таблица 3. Состояние воспроизводительной функции коров в зависимости от лактации

Table 3. The state of the reproductive function of cows depending on lactation

Показатель	Лактация				
	I	II	III	IV-V	VI и больше
Поголовье, гол.	215	166	113	115	46
Средний удой на корову, кг	6339	6606	6673	7520	7732
Нарушения репродуктивной функции, %	16%	25%	28%	39%	43%
Индекс осеменения	2,6	1,8	2,2	3,0	3,2

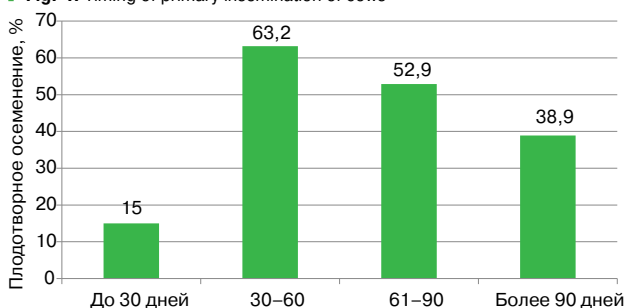
Рис. 3. Результат стимуляции охоты у коров в зависимости от количества лактаций, $n = 655$

Fig. 3. The result of estrus stimulation in cows depending on the number of lactations, $n = 655$



Рис. 4. Сроки первичных осеменений коров

Fig. 4. Timing of primary insemination of cows



существенная отрегулированность продолжительности сервис-периода, которая не превышает 97 дней.

Анализ полученных данных показал, что межотельный период до 420 дней имеют животные 5-й, 6-й и больших лактаций. При этом надо отметить, что одной из причин удлинения межотельного периода у коров является бесплодие.

Таким образом, у коров с повышением количества лактаций наблюдалось угнетение воспроизводительной функции, что проявлялось в удлинении сервис-периода до 53% от нормы (рекомендованной для отела коровы в течение календарного года).

Применение биорегуляторов гестагенного, гонадотропного действия и простагландинов активизирует воспроизводительную функцию коров. Результаты стимуляции половой цикличности коров разного возраста приведены на рисунке 3.

В результате применения комплекса биорегуляторов получены высокие показатели пришедших в охоту коров, по разному количеству лактаций признаки половой охоты проявили от 74 до 91% животных от общего их числа (рис. 3). У коров с 1-й и 2-й лактацией наиболее высокий показатель по пришедшим в охоту (91% и 87%) при наиболее низкой результативности осеменения (47% и 49% соответственно), часть животных (15%)

в охоту пришли в течение 24 часов, а другая — в промежутке через 48–72 часа после введения им лютеолитического препарата.

У коров 3-й и 4-й лактации наблюдается наиболее высокая отрегулированность по восстановлению цикличности яичников, при средних показателях пришедших в охоту в дальнейшем получена наиболее высокая результативность осеменения (70% и 75% соответственно).

Снижение значений показателя у новотельных коров и коров 2-й лактации могло быть связано с возможными эндометральными нарушениями, свойственными молодым животным.

В следующей серии исследований с учетом средней продолжительности полового цикла коров послеотельный период условно разделили на 4 группы: до 30 дней, 30–60, 61–90, более 90 дней.

На основании проведенных исследований было установлено, что в течение первых 30 дней после отела полноценную охоту проявили 5% коров (рис. 4) при оплодотворяемости 15%. В последующий месяц охоту проявили 58% коров, из которых плодотворно осеменены 63,2%. В период 61–90 дней после отела 44,3% коров проявили охоту при результативности осеменения 52,8%. Через три месяца и более после отела из 27,8% коров, пришедших в охоту, стали стельными 39%.

Выводы

Общее снижение эффективности использования аналогов гонадолиберина и ХГЧ для повышения оплодотворяемости может происходить за счет обработок, проводимых в летние месяцы; наибольшего эффекта применения препаратов гонадолиберина и ХГЧ следует ожидать при введении их параллельно осеменению в индуцированную охоту в зимне-весенние и осенне-зимние месяцы. При этом показатели оплодотворяемости у коров на привязном содержании были незначительно выше при стойлово-пастбищной системе содержания, и несколько ниже при лагерно-пастбищной, чем у беспривязных.

За три и более месяцев после отела было плодотворно осеменено более половины стада отелившихся коров (71,6%), что является показателем проблемного воспроизводства [12].

В результате применения биорегуляторов гестагенного, гонадотропного действия и простагландинов получены высокие показатели пришедших в охоту коров (от 74 до 91% животных от общего их числа). У коров с 1-й и 2-й лактацией получен наиболее высокий показатель по пришедшим в охоту (91% и 87%) при наиболее низкой результативности осеменения (47% и 49% соответственно). У коров 3-й и 4-й лактации получена наиболее высокая результативность осеменения (70% и 75% соответственно).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Михайленко И.М. Автоматизированные системы управления здоровьем животных как стратегическая основа оптимизации воспроизводства в молочном скотоводстве. *Сельскохозяйственная биология*. 2014; 49 (2): 50–58. [Mikhailenko I.M. Automated animal health management systems as a strategic basis for optimizing reproduction in dairy cattle breeding. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*. 2014; 49(2): 50–58. (In Russ.)].
2. Pankratova A.V., Aminova A.L., Kozyrev S.G., Al-Azawi Nagham M.H. Role of reproductive hormones in ovarian pathology in cows. *Plant Archives*. 2019; 19: 24–30.
3. Fu Changqi, Mao Wei, Gao Ruifeng, et al. Prostaglandin F-2 alpha-PTGFR signaling promotes proliferation of endometrial epithelial cells of cattle through cell cycle regulation. *Animal Reproduction Science*. 2020; 213: 106276.
4. Кулакова Т.В., Ефимова Л.В., Иванова О.В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017; 8 (154): 127–132. [Kulakova T.V., Efimova L.V., Ivanova O.V. Influence of maintenance methods on milk productivity and reproductive ability of cows. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; 8 (154): 127–132. (In Russ.)].
5. Шириев В.М. Эффективность нормализации плодovitости перегуливающих коров в зависимости от сезона года. *Молочное и мясное скотоводство*. 2000; 7: 15–17. [Shiriev V.M. Efficiency of fertility normalization of overwalking cows depending on the season of the year. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo*. 2000; 7:15–17. (In Russ.)].
6. Кононов В.П., Дьякевич. Репродуктивный потенциал коров и быков в зависимости от сезона года. *Зоотехния*. 1995; 8: 22–24. [Kononov V.P., Dyakevich. Reproductive potential of cows and bulls depending on the season of the year. *Zootekhnika*. 1995; 8:22–24. (In Russ.)].
7. Субботин А.Д., Соколовская И.И. Осеменение коров в связи с сезоном года и особенности овуляции. *Зоотехния*. 1999; 11: 27–30. [Subbotin A.D., Sokolovskaya I.I. Insemination of cows in connection with the season of the year and features of ovulation. *Zootekhnika*. 1999; 11:27–30. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Аминова Альбина Ленаровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела животноводства
Юмагузин Идрис Фидиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела животноводства

8. Третьяков Е.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания. *Молочнохозяйственный вестник*. 2018; 2 (30): 89–97. [Tretyakov E.A. The quality of milk of cows of the Ayrshire breed of the Prilutsk type, depending on the season of the year and the method of keeping. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2018; 2(30): 89–97. (In Russ.)].
9. Абрамова Н.И., Сереброва И.С., Иванова Д.А. Влияние сезона года на массовую долю белка и мочевины в молоке коров черно-пестрой породы при различных способах содержания и технологиях доения. *Молочнохозяйственный вестник*. 2017; 4 (28): 10–17. [Abramova N.I., Serebrova I.S., Ivanova D.A. Influence of the season of the year on the mass fraction of protein and urea in the milk of Black-and-White cows with various methods of keeping and milking technologies. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2017; 4(28):10–17. (In Russ.)].
10. Шириев В.М., Аминова А.Л. Динамика нарушений воспроизводительной функции молочных коров в зависимости от их продуктивности. *Education and Science s.r.o.*, 2014; 74–78. [Shiriev V.M., Aminova A.L. Dynamics of violations of the reproductive function of dairy cows depending on their productivity. *Education and Science s.r.o.*, 2014; 74–78. (In Russ.)].
11. Юмагузин И.Ф., Аминова А.Л., Валитов Ф.Р. Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от уровня молочной продуктивности за первую лактацию. *Известия Уфимского научного центра РАН*. 2018; 3 (6): 80–82. [Yumaguzin I.F., Aminova A.L., Valitov F.R. Duration of economic use of cows depending on the level of milk production for the first lactation. *Izvestiya Ufmskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2018; 3(6): 80–82. (In Russ.)].
12. Чомаев А.М. Эффективность применения биологически активных веществ для нормализации воспроизводительной функции высокопродуктивных коров: диссертация доктора биологических наук: 03.00.13. п. Дубровицы, Московской обл., 1998; 300. [Chomaev A.M. The effectiveness of the use of biologically active substances for the normalization of the reproductive function of highly productive cows: thesis of a doctor of biological sciences: 03.00.13. Dubrovitsy settlement, Moscow region, 1998; 300. (In Russ.)].

ABOUT THE AUTHORS:

Aminova Albina Lenarovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Department of Animal Husbandry
Yumaguzin Idris Fidayevich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Animal Husbandry

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Алтайские ученые нашли замену дефицитному импортному каротину для кормовых добавок

В Алтайском государственном аграрном университете разработана хвойно-витаминная добавка, позволяющая заместить импортируемый каротин в рационах крупного рогатого скота и сельскохозяйственной птицы.

Это особенно важно, учитывая риск дефицита в 2022 году таких кормовых компонентов, как витамины и аминокислоты, ведь значительный объем рынка витаминов обеспечивался за счет импорта.

Междисциплинарный коллектив ученых кафедры частной зоотехнии и кафедры лесного хозяйства АГАУ разработал технологию, позволяющую эффективно замещать в рационе сельскохозяйственных и птицы дефицитные каротиноиды и витамины.

В настоящее время полностью не используются возможности для обогащения кормовых рационов живот-

ных при помощи хвойной древесной зелени, которая богата хлорофиллом, каротином, витаминами, макро- и микроэлементами, фитогормонами, фитонцидами, бактериостатическими и антигельминтными веществами, отметил завкафедрой частной зоотехнии АГАУ, профессор, д.с.-х.н. Владимир Хаустов. Использование свежей хвои в рационах КРС, птиц, свиней, пушных зверей применялось в практике животноводства и ранее, однако наличие в хвойной древесной зелени дубильных, смолстых веществ, горечей, придающих ей специфический вкус и свойства, ограничивает ее использование в кормовых рационах, уточнил ученый. По его мнению, наиболее перспективным является направление по использованию экстрадированной технической зелени хвойных пород деревьев в форме хвойно-витаминной добавки. «Скармливание хвои в виде хвойно-витаминной добавки дает лучшие результаты, так как в ней сохраняются до 95% исходных питательных веществ. Вся проблема заключается в подборе оптимальных дозировок и формы (исходный экстракт, гранулы и т.п.)», – сказал Владимир Хаустов.

УДК 619:616.993.192

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-14-16>

Оригинальное исследование/Original research

Абдулмагомедов С.Ш.¹,
Бакриева Р.М.¹,
Алиев А.Ю.¹,
Козиков И.Н.²

¹ Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88

E-mail: nauka800@gmail.com

² ГК ВИК, 140125, Московская область, Раменский городской округ, деревня Островцы, квартал 30137, строение 681

Ключевые слова: профилактика, пироплазмидозы, пролонгированная химиопрофилактика, фортикарб, неозидин, полиэтиленгликоль, крупный рогатый скот

Для цитирования: Абдулмагомедов С.Ш., Бакриева Р.М., Алиев А.Ю., Козиков И.Н. Профилактическая эффективность Фортикарба при пироплазмидозах крупного рогатого скота. *Аграрная наука*. 2022; 357 (3): 14–16.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-14-16>

Конфликт интересов отсутствует

Suleiman Sh. Abdulmagomedov¹,
Rabiyat M. Bakrieva¹,
Ayub Yu. Aliyev¹,
Igor N. Kozikov²

¹ Caspian Zonal Research Veterinary Institute — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "FANTS RD", Makhachkala, Dakhadaev St., 88

E-mail: nauka800@gmail.com

² VIC Group, building 681, block 30137, Ostrovtsy village, Ramenskoye city district, Moscow region, Russia

Key words: prevention, piroplasmidosis, prolonged chemoprophylaxis, forticarb, neosidin, polyethylene glycol, cattle

For citation: Abdulmagomedov S.Sh., Bakrieva R.M., Aliyev A.Yu., Kozikov I.N. Preventive efficacy of Forticarb in piroplasmidosis of cattle. *Agrarian Science*. 2022; 357 (7): 14–16. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-14-16>

There is no conflict of interests

Профилактическая эффективность Фортикарба при пироплазмидозах крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Химиопрофилактика пироплазмидозов крупного рогатого скота в неблагополучных хозяйствах Республики Дагестан ввиду отсутствия вакцинопрофилактики осуществляется, главным образом, с применением ДАЦ, Неозидина. Установлено, что полиэтиленгликоль пролонгирует профилактическое действие указанных препаратов на 20–21 день, а Наганин с поливинилпирролидоном — на 25 дней. Проведение обработок с такими интервалами в течение сезона заболевания является неприемлемым, поскольку отрицательно отражается на состоянии организма животных, способствует появлению устойчивых видов возбудителей и приводит к неоправданному расходу препаратов. Учитывая широкое распространение кровепаразитов крупного рогатого скота в республике, актуально изыскание препаратов с более продолжительным профилактическим действием.

Материалы и методы. Опытные и контрольные группы формировались по принципу пар аналогов. Сравнительное профилактическое действие химиопрепаратов при пироплазмидозах изучали на 45 животных, которых разделили на 3 группы по 15 голов. Первая группа ($n = 15$) служила контролем, применяли Неозидин — 7%-й, в дозе 3,5 мг/кг. Животным второй группы ($n = 15$) вводили препарат Неозидин 7%-й в дозе 3,5 мл/кг с полиэтиленгликолем (ПЭГ). Третьей группе ($n = 15$) вводили инъекционный препарат Фортикарб, в дозе 2,5 мг/кг, из расчета 2,5 мл/100 кг живой массы, однократно, внутримышечно. Наблюдение за животными вели в течение 40 дней. Больным животным вводили Фортикарб, в дозе 4 мл/100 кг.

Результаты. В производственных условиях была изучена профилактическая эффективность Фортикарба при пироплазмидозах крупного рогатого скота, проявляющаяся повышенной сохранностью и получением дополнительной продукции в сезон заболеваний. Результаты исследований показали, что препарат Фортикарб предохраняет животных в течение 30 дней от кровепаразитарных заболеваний.

Preventive efficacy of Forticarb in piroplasmidosis of cattle

ABSTRACT

Relevance. Chemoprophylaxis of piroplasmidosis of cattle in disadvantaged farms due to the lack of vaccination is carried out mainly with the use of DAC, Neosidin. It was found that polyethylene glycol prolongs the preventive effect of these drugs for 20–21 days, naganin with polyvinylpyrrolidone — for 25 days. Carrying out of treatments with such intervals during the disease season is unacceptable, since it adversely affects the state of the animal organism, contributes to the emergence of resistant types of pathogens and leads to unjustified consumption of drugs. In this regard, finding the treatment and prevention of piroplasmidosis of cattle is an urgent task.

Materials and methods. The comparative prophylactic effect of chemotherapy drugs in piroplasmidosis was studied on 45 animals, which were divided into 3 groups (15 heads). The first group ($n = 15$) served as control; Neosidin 7% was used at a dose of 3.5 mg/kg. In the second group ($n = 15$) animals were injected with Neosidin 7% in dose 3.5 ml/kg, with polyethylene glycol (PEG) 20 g per 100 ml of water. The third group ($n = 15$) was injected with Forticarb at a dose of 2.5 mg/kg at the rate of 2.5 ml/100 kg of live weight, once, intramuscularly. Animals were observed during 40 days. Sick were treated with Forticarb, in dose 4 ml/100 kg.

Results. For the first time under production conditions, the preventive efficacy of Forticarb in piroplasmidosis of cattle was studied, which is manifested by increased safety and obtaining of additional products during the season of diseases. The results showed that the drug Forticarb protects animals during 30 days from diseases.

Поступила: 19 января 2021
Принята к публикации: 23 марта 2022

Received: 19 January 2021
Accepted: 23 March 2022

Введение

На протяжении ряда лет в Республике Дагестан в широких масштабах проводятся комплексные мероприятия по борьбе с кровепаразитарными болезнями сельскохозяйственных животных и в этом направлении достигнуты определенные успехи. В результате исследований, проведенных в 2021 году, детализированы и уточнены ареалы, видовой состав переносчиков возбудителей кровепаразитов при моно- и смешанных инвазиях в различные сезоны года и степень паразитоносительства у животных в различных поясах, испытаны многие химиотерапевтические и акарицидные препараты и их сочетания. Однако, проблема пироплазмидозов полностью не решена. Многолетняя практика борьбы с пироплазмидозами показала, что противопироплазмидозные мероприятия, проводимые во многих хозяйствах республики, недостаточно предохраняют животных от кровепаразитов, заболеваемость и отход животных, особенно среди завозного поголовья, все еще остаются высокими [1, 2, 3, 4, 5].

На сегодняшний день мероприятия по борьбе с кровепаразитарными заболеваниями у крупного рогатого скота имеют ряд недостатков, основными из которых является: отсутствие комплексного подхода, который включает в себя своевременные противоклещевые обработки животных, и низкая эффективность химиотерапевтических препаратов при своевременном лечении больных животных.

В связи с этим мероприятия по снижению заболеваемости животных пироплазмидозами должны носить системный подход, направленный на групповую и индивидуальную защиту животного путем обработок инсектоакарицидными препаратами на основе дельтаметрина, а также применения пролонгированных препаратов на основе производных диамида, или имидакарба (Неозидин, Фортикарб, ДАЦ), с полиэтиленгликолем, поливинилпирролидоном.

Разработаны схемы пролонгирования указанных препаратов, помогающие обеспечить защиту животного продолжительностью в среднем 25 дней [6, 7]. Важное значение в борьбе с пироплазмидозами имеют химиотерапия и химиофилактика, успех которой зависит от применения высокоэффективных малотоксичных препаратов. Изыскание препарата отечественного производства для химиофилактики пироплазмидозов крупного рогатого скота при отгонно-пастбищном содержании является актуальной задачей. В связи с этим была поставлена задача — изучить профилактическую эффективность инъекционного препарата Фортикарб на основе имидакарба (производства ООО «ВИК — здоровые животные») в сравнении с пролонгированными растворами ДАЦ и Неозидина.

Цель исследования: изучение сравнительной профилактической эффективности химиопрепаратов при пироплазмидозах крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан.

Материалы и методы

Работу проводили в неблагополучных по пироплазмозу и франсаиеллезу крупного рогатого скота хозяйствах Карабудахкентского района — КФХ «Ялгин»

и КХ «Умаров». Диагноз ставили путем микроскопии мазков из периферической крови, до и после обработки. Мазки окрашивали по Романовскому — Гимза. Профилактическое действие химиопрепаратов в сравнительном аспекте изучали на 45 животных, разделенных на 3 группы (по 15 голов в каждой), в возрасте от 2 до 5 лет.

Первая группа ($n = 15$) служила контролем, обрабатывали препаратом сравнения Неозидином — 7%-м, в дозе 3,5 мг/кг из расчета 5–7 мл/100 кг живой массы.

Животным второй группы ($n = 15$) вводили препарат Неозидин 7%-й, в дозе 3,5 мл/кг, в сочетании с полиэтиленгликолем (ПЭГ). Раствор готовили следующим образом: 7 г Неозидина растворяли в 73 мл дистиллированной теплой воды, после чего добавляли 20 г (ПЭГ) до объема 100 мл. Приготовленный пролонгированный раствор вводили внутримышечно, из расчета 5 мл/100 кг живой массы.

Третьей группе ($n = 15$) вводили препарат Фортикарб, в дозе 2,5 мг/кг, из расчета 2,5 мл/100 кг живой массы, однократно, внутримышечно.

В период проведения исследований подопытные и контрольные животные выпасались на заклащенном пастбище. За ними вели наблюдение в течение 40 дней. Профилактическую эффективность оценивали по сохранности и продолжительности действия препарата в организме животных.

Результаты исследований

Результаты опытов по изучению продолжительности химиофилактического действия пролонгированных растворов при пироплазмидозах крупного рогатого скота показали, что наиболее высокой профилактической эффективностью обладает Фортикарб (табл. 1).

В контрольной группе с 13 по 15 дни зарегистрировано 7 случаев заболеваний животных с вынужденной резкой 2 голов. Температура тела повысилась до 39,8–41,7 °С, в мазках периферической крови обнаруживали от 3 до 11 франсаиелл в 100 полях зрения микроскопа.

Во второй группе, где применяли Неозидин с раствором полиэтиленгликоля, животные заболели на 23–25-й дни в легкой форме (3 головы), с температурой тела 39,5–39,8 °С, в периферической крови обнаружили пироплазмы (от 1 до 4 экз. в поле зрения микроскопа).

В третьей группе, которой применяли Фортикарб, на 31-й день переболело 2 головы в легкой форме, при температуре тела 39,5–40,5 °С, в мазках перифериче-

Таблица 1. Сравнительная профилактическая эффективность химиопрепаратов при пироплазмидозах крупного рогатого скота

Table 1. Comparative prophylactic efficacy of chemotherapy drugs in piroplasmosis in cattle

№	Препараты	Доза в мг/кг	Количество животных в группе	Дата обработки	Состояние животных	Продолжительность профилактического действия
1	Неозидин 7%-й	3,5	15	13.04.2021	Заболело 7 голов, с 13-го по 15-й дни	13
2	Неозидин 7%-й + ПЭГ	3,5	15	14.04.2021	Заболело 3, на 23–25-й день	23
3	Фортикарб 10%-й	2,0	15	15.04.2021	Заболело 2, на 31-й день	30

ской крови обнаруживали от 1 до 7 франсиелл в 100 полях зрения микроскопа.

Из экономических соображений больных животных лечили Фортикарбом, из расчета 4 мл/100 кг, после 1–2-кратных введений препарата температура тела снижалась, состояние улучшалось, все животные выздоровели.

Химиопрофилактика, основанная на применении препарата Фортикарб, позволяет предотвратить заболевание животных в течение сезона пироплазмидозов и в последующем сократить количество обработок животных в сезон с 13 до 6 раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. 464 с.
2. Абдулмагомедов С.Ш. Химиопрофилактика пироплазмидозов крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан // Ветеринария и кормление. 2020. № 4. С. 6–8.
3. Абдулмагомедов С.Ш., Кабардиев С.Ш., Алиев А.А., Алиев А.Ю. и др. Способ пролонгированной химиопрофилактики пироплазмидозов крупного рогатого скота // Патент на изобретение RU 2583139 C1, 10.05.2016. Заявка № 2014145695/15 от 13.11.2014.
4. Абдулмагомедов С.Ш., Бакриева Р.М. Химиопрофилактика пироплазмидозов крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 2. С. 88–92.
5. Дробина А.И. Пироплазмидозы крупного рогатого скота (эпизоотическая ситуация, лечение и профилактика) // автореферат дисс. ... кандидата ветеринарных наук / Ставроп. гос. аграр. ун-т. Ставрополь, 2007.
6. Золотарев Н.А. Иксодовые клещи и передаваемые ими возбудители гемоспоридиозов крупного и мелкого рогатого скота в Дагестане: автореф. дисс. д-ра вет. наук / Н.А. Золотарев. М., 1952. 19 с.
7. Лазарев В.В. Пироплазмидозы жвачных животных // Ветеринария Кубани. 2008. № 2. С. 29–31.

ОБ АВТОРАХ:

Абдулмагомедов Сулейман Шаропович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Бакриева Рабият Магомедовна, научный сотрудник
Алиев Аюб Юсупович, доктор ветеринарных наук, директор
Козиков Игорь Николаевич, ведущий ветеринарный врач-консультант департамента животноводства ГК ВИК

Заключение

Установлено, что инъекционный раствор Фортикарба 10%-й концентрации, в дозе 2,5 мг/кг, из расчета 2,5 мл/100 кг живой массы, применяемый внутримышечно, увеличивает срок профилактического действия до 30 дней, что при 6-кратной обработке обеспечивает благополучие животных в сезон пироплазмидозов. Наряду с сохранением благополучия животных по заболеваниям и сокращением числа обработок, это также способствует облегчению труда ветеринарных работников и животноводов, экономии акарицидных и химиопрофилактических препаратов.

REFERENCES

1. Abuladze K.I. Parasitology and invasive diseases of farm animals. M.: Agropromizdat, 1990. 464 p.
2. Abdulmagomedov S.Sh. Chemoprophylaxis of piroplasmidosis of cattle in the conditions of Dagestan Republic // Veterinary medicine and feeding. 2020. No. 4. S. 6–8.
3. Abdulmagomedov S.Sh., Kabardiev S.Sh., Aliev A.A., Aliev A.Yu. and others. The method of prolonged chemoprophylaxis of piroplasmidosis of cattle // Patent for invention RU 2583139 C1, 10.05.2016. Application No. 2014145695/15 dated 11/13/2014.
4. Abdulmagomedov S.Sh., Bakrieva R.M. Chemoprophylaxis of piroplasmidosis of cattle in the conditions of Dagestan Republic // Russian Journal of Parasitology. 2020. V. 14. No. 2. S. 88–92.
5. Drobina A.I. Piroplasmidosis of cattle (epizootic situation, treatment and prevention) // Abstract of the thesis. ... candidate of veterinary sciences / Stavrop. state agrarian un-t. Stavropol, 2007.
6. Zolotarev N.A. Ixodid ticks and the pathogens of hemosporeidiosis transmitted by them in cattle and small cattle in Dagestan: author. of dis. of Dr. of vet. Sciences / N.A. Zolotarev. M., 1952. 19 p.
7. Lazarev V.V. Piroplasmidosis of ruminants // Veterinary of Kuban. 2008. No. 2. S. 29–31.

ABOUT THE AUTHORS:

Abdulmagomedov Sulejman Sharapovich, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher
Bakrieva Rabiya Magomedovna, Researcher
Aliev Ayub Yusupovich, Doctor of Veterinary Sciences, Director
Kozikov Igor Nikolaevich, Leading Veterinarian-consultant of Livestock Department of the VIC Group of Companies

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Разведением коров голштинской породы займется восемь хозяйств Красноярского края

Несколько сельхозпредприятий Красноярского края получили племенные свидетельства на разведение КРС голштинской породы, информирует официальный сайт Министерства сельского хозяйства и торговли региона.

В 2021 году по решению ЕЭК племенные организации региона, занимающиеся молочным животноводством, провели породную инвентаризацию. В итоге восемь

хозяйств решили перевести поголовье животных красно-пестрой породы в голштинскую в связи с высокой кровностью по голштинской породе в результате скрещивания.

В Минсельхоз России направлены соответствующие документы, получены свидетельства о регистрации предприятий в государственном племенном регистре, которые дают право реализовывать животных с высоким генетическим потенциалом в России и за рубежом, подтверждают высокий уровень селекционной и племенной работы в хозяйствах, сообщил заместитель председателя Правительства края – министр сельского хозяйства и торговли Леонид Шорохов.

ЗООНОЗНЫЕ ИНФЕКЦИИ: ПРОФИЛАКТИКА И КОНТРОЛЬ

В ходе панельной дискуссии «Зоонозы — проблема XXI века» образовательной программы «Животноводство будущего» состоялось обсуждение актуальных вопросов зоонозных инфекций и их профилактики. Мероприятие, организованное компанией MSD Animal Health совместно с изданием «Агроинвестор» и Центром развития здравоохранения Московской школы управления «Сколково», прошло при содействии отделения ФАО для связи с Российской Федерацией на территории инновационного центра «Сколково» и Московской школы управления «Сколково».

Сегодня зоонозы выдвигаются на передний план среди угроз человечеству, именно они в последние два года из-за пандемии коронавируса во многом определяют жизненный ритм всех стран и народов, отметил директор Московского отделения ФАО Олег Кобяков. «Как показывает опыт прошедших десятилетий, подавляющее большинство эпидемических заболеваний человека (свыше 90%) коренились в природе, — сказал он. — Вспомним, что высокопатогенный грипп птиц, геморрагические лихорадки Эбола и Марбург, синдром приобретенного иммунодефицита человека (СПИД) и, наконец, коронавирус COVID-19 имеют животное происхождение». Директор Московского отделения ФАО акцентировал внимание на необходимости распространения верной информации на экспертном уровне и в общественном пространстве. «Сейчас в мире, пожалуй, нет более животрепещущей проблемы, чем обеспечение совокупного здоровья человечества и природной среды», — заключил Олег Кобяков.

Зооноз — это инфекционная болезнь, вызванная патогеном, «перешедшим» от животного к человеку, отметил замдиректора московского представительства Международного эпизоотического бюро (МЭБ) Жан Перше. «Зоонозы связывают три разных мира: диких животных, домашних животных и людей. Вероятно, первые зоонозные болезни появились во времена неолита, когда люди начали одомашнивать животных, и отношения человека и животного стали стремительно эволюционировать. По оценке ученых, зоонозную природу имеют



61% патогенов человека. COVID-19 стал вехой для понимания масштаба проблемы зоонозов. Мировому сообществу еще предстоит проанализировать уроки этой пандемии. Но уже сейчас понятно, что болезни диких зверей и птиц — это риски, которых мы можем избежать при соблюдении соответствующих норм поведения, с помощью мониторинга, учета рисков и мер контроля. В этом направлении многое было сделано и до ковида. Так, в Европе офисы ВОЗ и МЭБ работали вместе с правительствами страны. Они определили приоритетные болезни. Некоторые из них имеют особенное значение для европейского региона. В их числе бруцеллез и бешенство. Риск бешенства нам удалось снизить, теперь нужно стремиться к его искоренению, это возможно», — резюмировал Жан Перше.

В РФ случаи бешенства среди животных фиксируются ежемесячно, сообщил начальник службы по международному сотрудничеству Федерального центра охраны здоровья животных Россельхознадзора (ФГБУ «ВНИИЗЖ») Артем Метлин. Например, в октябре 2021 года было выявлено 86 инфицированных особей. Причем заражаются этим вирусом как домашние и дикие животные, так и скот. А вот люди, согласно мировой статистике, в 95% случаев заражаются бешенством от собак. Эксперт отметил, что для профилактики бешенства необходимо вакцинировать против этой инфекции диких животных, которые «подпитывают» очаги среди домашних питомцев.





Бешенство — это единственная из известных абсолютно летальная, общая для человека и животных острая вирусная инфекция с контактным механизмом передачи возбудителя, поражающая нервную систему и проявляющаяся симптомами панэнцефалита, отметила профессор кафедры эпидемиологии и современных технологий вакцинации Сеченовского Университета Елена Симонова. По статистике, в России в среднем за год регистрируется четыре случая заражения людей бешенством и фиксируется 400–450 тыс. обращений по поводу укусов, оцарапывания и ослюнения животными. За 2020 год от бешенства погибли семь человек, двое из них — дети. «К сожалению, бывают ситуации, когда население не обращается за так называемой антирабической помощью, хотя эффективные вакцины у нас есть в достаточном количестве, — сказала Елена Симонова. — И это приводит к смерти людей». В России, как и в мире, стоит задача к 2030 году искоренить случаи смерти людей от бешенства, сообщила ученый.

Елена Симонова заострила внимание на основных направлениях борьбы с зоонозами. В их числе ученый отметила необходимость информирования населения, подверженного риску инфицирования, повышение специфической и неспецифической защиты животных и населения из групп риска с помощью современных эффективных средств профилактики, расширение информационной базы надзора за зоонозами за счет реализации мониторинга возбудителей, разработки и внедрения новых технологий животноводства и производства животноводческой продукции, направленных на снижение рисков инфицирования.

Снижению распространения инфекционных патогенов, в том числе зоонозов, содействует усиление мер защиты свиноводческих предприятий от заноса возбудителей извне, таких как африканская чума свиней, и меры по предупреждению распространения COVID-19, добавил ответственный секретарь экспертно-консультационного совета по ветеринарии при Национальном Союзе свиноводов (НСС) Александр Духовский. Спикер уточнил, что улучшению ситуации по зоонозам в отрасли свиноводства способствуют промышленная технология выращивания свиней, выполнение мероприятий по дезинфекции, дезинсекции, дератизации, дегель-

минтизации, безвыгульное содержание и другие профилактические, лечебные и санитарные меры.

К разработке и осуществлению программ по профилактике заболеваний и охране здоровья животных, повышению уровня безопасности пищевых продуктов необходимо привлекать всех производителей, независимо от уровня и масштабов производства, отметила эксперт Молочного союза России Елена Репина. Спикер обратила внимание на проблему лейкоза КРС в РФ. Она сообщила, что в 2000–2020 гг. по причине этого заболевания сдано на убой более 857 тыс. голов КРС, а ущерб от недополучения молока в 2010–2020 гг. составил

3,5 млрд руб. По словам эксперта, ученые доказали, что вирус лейкоза КРС при попадании в организм человека в 70% случаев может спровоцировать онкологические процессы. Среди путей решения данной проблемы Елена Репина отметила отслеживание эффективности вакцинопрофилактики, финансирование НИР в направлении инфекционных заболеваний, доступность лабораторной диагностики (из-за высокой цены далеко не всегда доступной сельхозпроизводителям). «Также необходимы разъяснительные мероприятия и обучение специалистов на местах», — добавила она. Елена Репина уточнила, что данное заболевание распространяется при покупке скота из неблагополучного хозяйства. В настоящее время в РФ введены новые правила, по которым инфицированные животные должны содержаться в резервации до конца хозяйственного использования, отметила она.

Эксперт также сообщила, что с 01.03.2022 вступают в силу новые правила ликвидации бруцеллеза сроком действия до 01.03.2028. По этим правилам (выложенным на портале Министерства сельского хозяйства РФ) при превышении показателя в 15% животных с подтвержденным бруцеллезом и в случае неэффективной его ликвидации за период более трех лет, хозяйства уничтожаются сжиганием. Среди причин распространения бруцеллеза спикер назвала миграцию животных, несогласованную с ветслужбами. По ее данным, в 2020 году выявлено 430 неблагополучных пунктов по бруцеллезу, а в первом квартале 2021 года — 69. Помимо этого, в 2020 году выявлено 118 неблагополучных пунктов по лептоспирозу у КРС и 13 — у свиней. «Необходимо держать руку на пульсе и проводить вакцинацию в неблагополучных регионах, чтобы сдерживать ситуацию», — сказала Елена Репина. Что касается ситуации с ящуром, то Россия имеет статус МЭБ «Свободная от ящура страна без применения вакцинации», вакцинация животных проводится исключительно в районах, граничащих со странами Азии. В этих странах (как и в Африке) с ящуром все достаточно сложно, он приносит существенный ущерб местному сельскому хозяйству. Тем не менее, МЭБ поставил перед собой задачу ликвидировать ящур до 2027 года, отметила эксперт.

Седова Ю.Г.

УДК 619:616.98:578.832.1-091:636.5

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-19-22>

Оригинальное исследование/Original research

Громов И.Н.,
Субботина И.А.,
Коцюба Е.В.

УО «Витебская государственная академия
ветеринарной медицины», 210026, Республика
Беларусь, г. Витебск, ул. Доватора, 7/11
E-mail: gromov_igor@list.ru

Ключевые слова: куры-несушки, низкопато-
генный грипп птиц, патологоанатомические
изменения, гистологическое исследование

Для цитирования: Громов И.Н., Субботи-
на И.А., Коцюба Е.В. Особенности патомор-
фологического проявления низкопатогенного
гриппа у кур-несушек. Аграрная наука. 2022;
357 (3): 19–22.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-19-22>

Конфликт интересов отсутствует

Igor N. Gromov,
Irina A. Subbotina,
Evheniya V. Kotsiuba

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
210026, Belarus, Vitebsk, Dovatora st., 7/11
E-mail: gromov_igor@list.ru

Key words: laying hens, low pathogenic avian
influenza, pathoanatomical changes, histological
examination

For citation: Gromov I.N., Subbotina I.A.,
Kotsiuba E.V. Features of pathomorphological
manifestation of low pathogenic influenza in
laying hens. Agrarian Science. 2022; 357 (7):
19–22. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-19-22>

There is no conflict of interests

Особенности патоморфологического проявления низкопатогенного гриппа у кур-несушек

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В имеющейся литературе имеется достаточно работ, посвящен-
ных изучению патоморфологических изменений при низкопатогенном гриппе.
Описанные изменения недостаточно систематизированы, в том числе — у кур-не-
сушек.

Методы. Материалом для исследований были трупы убитых с диагностической
целью 60 кур-несушек 235–428-дневного возраста яичных кроссов «Тетра», «Хай-
секс Коричневый», «Декалб Белый». Методы исследования: патологоанатомиче-
ское вскрытие, гистологическое исследование.

Результаты. Ведущие макроскопические изменения: цианоз гребня и сережек;
острый серозно-катаральный ринит, ларинготрахеит; острый фибринозно-гно-
ный синусит; острая катаральная или фибринозно-геморрагическая пневмония,
отек легких; желточный перитонит; зернистая и жировая дистрофия, острая ве-
нозная гиперемия печени, почек и миокарда; кровоизлияния в эпикарде. Харак-
терные гистологические изменения: некроз и десквамация покровного эпителия
гортани и трахеи, воспалительная гиперемия, фибриноидное набухание стенок
кровеносных сосудов микроциркуляторного русла (МЦР), кровоизлияния, сероз-
ный отек, лимфоидно-макрофагальная и плазмоклеточная инфильтрация слизи-
стой оболочки; крупозная пневмония с выраженным геморрагическим акцентом,
лимфоидно-макрофагальная инфильтрация слизистой оболочки бронхов и па-
раранх легкого, фибриноидное набухание стенок кровеносных сосудов МЦР,
кровоизлияния, эмфизема; кровоизлияния в серозной оболочке пищевода, сли-
зистой оболочке 12-перстной, тощей, подвздошной и слепых кишок; острая ве-
нозная гиперемия, серозный отек, зернистая, мелко- и крупнокапельная жировая
дистрофия гепатоцитов печени, фибриноидное набухание стенок кровеносных со-
судов МЦР, кровоизлияния; острая венозная гиперемия почек, серозный отек, фи-
бриноидное набухание стенок кровеносных сосудов МЦР, кровоизлияния; острый
альтеративный миокардит, кровоизлияния в эпикарде; фибриноидное набухание
стенок кровеносных сосудов МЦР селезенки, кровоизлияния; острая венозная
гиперемия сосудов головного мозга, периваскулярный и перичеселлярный отек.

Features of pathomorphological manifestation of low pathogenic influenza in laying hens

ABSTRACT

Relevance. In the available literature, there are enough works devoted to the study of
pathomorphological changes in low pathogenic influenza. The described changes are
not sufficiently systematized, including in laying hens.

Methods. The material for the research was the corpses of 60 laying hens, 235–428
days old, egg crosses “Tetra”, “Hisex Brown”, “Dekalb White”, killed for diagnostic
purposes. Research methods: autopsy, histological examination.

Results. Leading macroscopic changes: cyanosis of the comb and earrings; acute
serous-catarhal rhinitis, laryngotracheitis; acute fibrinous-purulent sinusitis; acute
catarrhal or fibrinous-hemorrhagic pneumonia, pulmonary edema; yolk peritonitis;
granular and fatty degeneration, acute venous hyperemia of the liver, kidneys and
myocardium; hemorrhages in the epicardium. The most characteristic histological
changes: necrosis and desquamation of the integumentary epithelium of the larynx
and trachea, inflammatory hyperemia, fibrinoid swelling of the walls of the vessels of
microvasculature, hemorrhages, serous edema, pronounced lymphoid-macrophage
and plasma cell infiltration of the mucous membrane; croupous pneumonia with a
pronounced hemorrhagic accent, lymphoid-macrophage infiltration of the mucous
membrane of the bronchi and parabronchi of the lungs, fibrinoid swelling of the walls
of the vessels of microvasculature, hemorrhages, emphysema; hemorrhages in the
serous membrane of the esophagus, in the mucous membrane of the duodenum,
jejunum, ileum and caecum; acute venous hyperemia, serous edema, granular, small-
and large-drop fatty degeneration of hepatocytes of the liver, fibrinoid swelling of the
walls of the vessels of microvasculature, hemorrhages; acute venous hyperemia of the
kidneys, serous edema, large-drop fatty and vacuolar degeneration of the epithelium
of the urinary tubules, fibrinoid swelling of the walls of the vessels of microvasculature,
hemorrhages; acute alternative myocarditis; fibrinoid swelling of the walls of the vessels
of microvasculature of the spleen, hemorrhages; acute venous hyperemia of cerebral
vessels, pronounced perivascular and pericellular edema.

Поступила: 16 марта 2022
Принята к публикации: 24 марта 2022

Received: 16 March 2022
Accepted: 24 March 2022

Введение

Низкопатогенный грипп птиц (НПГП) вызывается штаммом H9N2. Несмотря на свою низкую вирулентность, данный вирус способен вызывать клинически выраженную болезнь с повышением отхода поголовья и снижением яичной продуктивности птицы на фоне стрессовых ситуаций, применения живых вакцин, ассоциативного течения с другими болезнями [1, 2, 3, 4, 5]. Установлено, что комбинированная инфекция, обусловленная вирусом гриппа H9N2 и вакцинным штаммом «La Sota» вируса ньюкаслской болезни, протекает с выраженным клиническим проявлением, увеличением падежа, развитием характерных патологоанатомических и гистологических изменений, снижением массы тела, угнетением гуморального иммунного ответа на проводимые вакцинации. В имеющейся литературе имеется достаточно работ, посвященных изучению патоморфологических изменений при гриппе [6, 7, 8]. Вместе с тем описанные изменения недостаточно систематизированы. Особенно это касается патоморфологического проявления НПГП у кур-несушек. Цель работы — установление наиболее характерных патоморфологических изменений при НПГП у кур-несушек.

Методика

В качестве материала для исследований использовали трупы убитых с диагностической целью 60 кур-несушек 235–428-дневного возраста яичных кроссов «Тетра», «Хайсекс Коричневый», «Декалб Белый». Согласно анамнестическим данным, в хозяйствах наблюдались повышенная заболеваемость и падеж птиц с признаками поражения органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, резким снижением яйценоскости. При вскрытии трупов птиц учитывали характер и тяжесть патоморфологических изменений, оформляли патологоанатомический диагноз.

Для гистологического исследования отбирали образцы гортани, трахеи, легких, пищевода, 12-перстной, тощей, подвздошной, слепых кишок, печени, почек, сердца, селезенки, головного мозга [9, 10]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [11]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых бло-

ков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы готовили на санном микротоме, а затем окрашивали гематоксилином и эозином и по Браше. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили в автоматической станции «MICROM HMS 70». Гистологическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto». В полученных гистологических препаратах вначале проводили обзорное исследование, устанавливали характер общепатологических процессов, а затем составляли гистологический диагноз. Для подтверждения гистологического диагноза использовали ПЦР с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР), РТГА, ИФА.

Результаты

Результаты наших исследований показали, что кожа и ее производные, слизистые оболочки, скелетные мышцы цианотичны. В сердце отмечается сочетание жировой дистрофии миокарда и венозной гиперемии. Кровь в полостях сердца, просвете крупных артерий и вен плохо свернувшаяся. В носовой полости и просвете гортани выявляется большое количество тягучей слизи (рис. 1). Слизистая оболочка органов дыхания набухшая, покрасневшая. Выražены кровоизлияния в эпикарде. Легкие не спавшиеся, форма не изменена, отечные, консистенция уплотнена, цвет темно-красный, кусочки тонут в воде. Печень и почки с признаками острой венозной гиперемии, зернистой и жировой дистрофии — увеличены в объеме, вишнево-красного цвета, консистенция мягкая, на разрезе обильно стекает кровь, рисунок строения мало заметен. Селезенка обычно нормальной величины, но может быть незначительно увеличена вследствие развития венозной гиперемии.

Закономерным признаком НПГП является желточный перитонит (рис. 2). При этом отдельные желточные фолликулы разрываются, их содержимое попадает в грудобрюшную полость. Имеются признаки воспаления серозных покровов (покраснение, матовость, наличие светло-желтых пленок или наложений фибрина). Однако отсутствуют признаки овариита (сосуды не гипер-

Рис. 1. Макрофото. Катаральный экссудат в просвете гортани 235-дневной курицы-несушки

Fig. 1. Catarrhal exudate in the lumen of the larynx of a 235-day-old laying hen

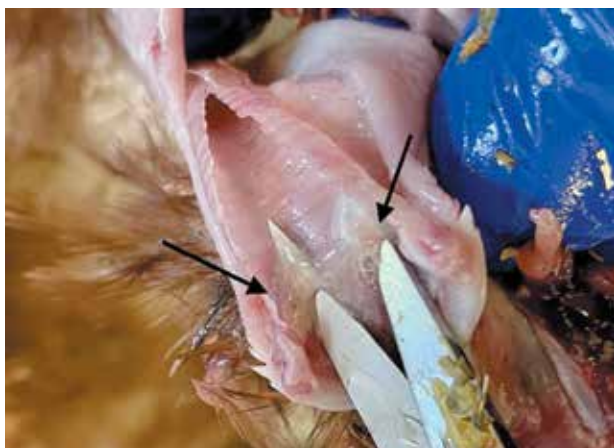


Рис. 2. Макрофото. Морфологические признаки желточного перитонита у 254-дневной курицы

Fig. 2. Morphological signs of yolk peritonitis in a 254-day-old laying hen



мированы — в отличие от ССЯ и метапневмовирусной инфекции), сальпингита (в отличие от ИБК), нет гнойного акцента (в отличие от пуллороза), отсутствует или слабая реакция селезенки (в отличие от септических бактериозов).

Патологоанатомический диагноз: 1. Цианоз гребня и сережек. 2. Острый серозно-катаральный ринит, ларинготрахеит. 3. Острый фибринозно-гнойный синусит. 4. Острая катаральная или фибринозно-геморрагическая пневмония. Отек легких. 5. Желточный перитонит. 6. Зернистая дистрофия и острая венозная гиперемия печени и почек. 7. Жировая дистрофия и острая венозная гиперемия миокарда. Кровоизлияния в эпикарде. 8. Селезенка не изменена или слегка увеличена.

Таким образом, наиболее характерные патологоанатомические изменения характеризуются преобладанием признаков гемодинамических расстройств, глубоких нарушений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, дистрофических и компенсаторно-приспособительных процессов в паренхиматозных органах.

Гистологический диагноз: гортань, трахея — воспалительная гиперемия, фибриноидное набухание стенок кровеносных сосудов микроциркуляторного русла (МЦР), кровоизлияния, серозный отек, выраженная лимфоидно-макрофагальная и плазмноклеточная инфильтрация слизистой оболочки, некроз и десквамация покровного эпителия; легкие — крупозная пневмония с выраженным геморрагическим акцентом, лимфоидно-макрофагальная инфильтрация слизистой оболочки бронхов и парабронхов, фибриноидное набухание стенок кровеносных сосудов МЦР, кровоизлияния, участки эмфиземы; пищевод — кровоизлияния в серозной оболочке; железистый желудок — разрастание соединительной ткани в слизистой оболочке; 12-перстная,

тощая, подвздошная, слепые кишки — единичные кровоизлияния в слизистой оболочке; печень — острая венозная гиперемия, серозный отек, зернистая, мелко- и крупнокапельная жировая дистрофия, лимфоидно-макрофагальные периваскулиты, фибриноидное набухание стенок кровеносных сосудов микроциркуляторного русла, кровоизлияния; почки — острая венозная гиперемия, серозный отек, крупнокапельная жировая и вакуолярная дистрофия эпителия мочеобразующих канальцев, фибриноидное набухание стенок кровеносных сосудов МЦР, кровоизлияния; сердце — острый альтеративный миокардит, кровоизлияния в эпикарде; селезенка — фибриноидное набухание стенок кровеносных сосудов МЦР, кровоизлияния; кора полушарий большого мозга, мозжечок, продолговатый мозг — острая венозная гиперемия, выраженный периваскулярный и перичеллюлярный отек.

Итак, наиболее характерные (патогномоничные) гистологические изменения, имеющие решающее значение для диагностики низкопатогенного гриппа у кур-несушек характеризуются: мукоидным и фибриноидным набуханием стенок кровеносных сосудов микроциркуляторного русла, фибринозно-геморрагической пневмонией, кровоизлияниями в слизистой оболочке подвздошной и слепой кишок, альтеративным миокардитом.

Выводы

Таким образом, наиболее характерные патологоанатомические изменения характеризуются острым серозно-катаральным ринитом, ларинготрахеитом, фибринозно-геморрагической пневмонией, желточным перитонитом, а гистологические нарушения — мукоидным и фибриноидным набуханием стенок кровеносных сосудов микроциркуляторного русла, некрозом и отторжением слизистой оболочки гортани и трахеи, фибринозно-геморрагическим экссудатом в просвете парабронхов, альтеративным миокардитом.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Волков М.С., Варкентин А.В., Ирза В.Н. О распространении вируса низкопатогенного гриппа А/Н9Н2 в мире и на территории Российской Федерации. Проблемы искоренения болезней. *Ветеринария сегодня*. 2019; 3 (30): 51–56. [Volkov M.S., Varkentin A.V., Irza V.N. On the spread of the low pathogenic influenza A / H9N2 virus in the world and on the territory of the Russian Federation. Problems of disease eradication. *Veterinariya segodnya*. 2019; 3 (30): 51–56. (In Russ.)]
2. Волков М.С., Лозовой Д.А., Ирза В.Н. Особо опасные болезни — угроза промышленному птицеводству. *Аграрник*. 2018; 3: 28–31. [Volkov M.S., Lozovoy D.A., Irza V.N. Particularly dangerous diseases — a threat to industrial poultry farming. *Agrarnik*. 2018; 3: 28–31. (In Russ.)]
3. Бакулин В.А. Грипп и другие вирусные инфекции птиц. Санкт-Петербург : *Время*, 2005. 74 с. [Bakulin V.A. Influenza and other viral infections of avians. St. Petersburg : *Vremya*, 2005. 74 p. (In Russ.)]
4. Ирза В.Н., Джавадов Э.Д., Сажаев И.М. Грипп птиц. *БИО*. 2021; 1 (244): 24–30. [Irza V.N., Dzhabadov E.D., Sazhaev I.M. Avian influenza. *BIO*. 2021; 1 (244): 24–30. (In Russ.)]
5. Варкентин А.В., Ирза В.Н., Волков М.С., Демченко Л.А. Клинический случай низкопатогенного гриппа птиц Н9Н2 на птицефабрике яичного направления. *Птица и птицепродукты*. 2020; 3: 10–13. [Varkentin A.V., Irza V.N., Volkov M.S., Demchenko L.A. Clinical case of low pathogenic avian influenza H9N2 at an egg farm. *Ptica i pticeprodukty*. 2020; 3: 10–13. (In Russ.)]
6. Бакулин В.А. Болезни птиц. Санкт-Петербург : *Искусство России*, 2006. 688 с. [Bakulin V.A. Avian diseases. St. Petersburg : *Iskusstvo Rossii*, 2006. 688 p. (In Russ.)]
7. Громов И.Н. Патоморфология и дифференциальная ди-

агностика инфекционных болезней птиц, протекающих с респираторным синдромом. *Ветеринария*. 2021; 3: 3–7. [Gromov I.N. Pathomorphology and differential diagnosis of infectious avian diseases, occurring with respiratory syndrome. *Veterinariya*. 2021; 3: 3–7. (In Russ.)]

8. Громов И.Н., Субботина И.А., Журов Д.О., Даровских И.А., Левкина В.А., Коцюба Е.В. Патоморфология и диагностика инфекционных болезней птиц, протекающих с респираторным синдромом : рекомендации. Витебск : *ВГАВМ*. 2022. 64 с. [Gromov I.N., Subbotina I.A., Zhurov D.O., Darovskych I.A., Levkina V.F., Kotsiuba E.V. Pathomorphology and diagnosis of infectious avian diseases, occurring with respiratory syndrome: recommendations. Vitebsk : *VGAVM*. 2022. 64 p. (In Russ.)]

9. Громов И.Н., Прудников В.С., Лазовская Н.О. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц : рекомендации. Витебск : *ВГАВМ*. 2019. 24 с. [Gromov I.N., Prudnikov V.S., Lazovskaya N.O. Selection and fixation of pathological material for histological diagnosis of bird diseases: recommendations. Vitebsk : *VGAVM*. 2019. 24 p. (In Russ.)]

10. Громов И.Н., Прудников В.С., Красочко П.А., Мотузко Н.С., Журов Д.О. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учеб.-метод. пособие. Витебск : *ВГАВМ*, 2020. 64 с. [Gromov I.N., Prudnikov V.S., Krasochko P.A., Motuzko N.S., Zhurov D.S. Sampling for Laboratory Diagnosis of Bacterial and Viral Animal Diseases: Educational and Methodological Guide. Vitebsk : *VGAVM*. 2020. 64 p. (In Russ.)]

11. Саркисов Д.С., Петров Ю.Л. Микроскопическая техника: Руководство. Москва : *Медицина*, 1996. 14–25, 36–50. [Sarkisov D.S., Petrov Yu.L. Microscopic Technique: A Guide. Moscow : *Medicine*, 1996: 14–25, 36–50. (In Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Громов Игорь Николаевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии и гистологии

Субботина Ирина Анатольевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней

Коцюба Евгения Викторовна, магистрант кафедры патологической анатомии и гистологии

ABOUT THE AUTHORS:

Gromov Igor Nikolaevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Pathological Anatomy and Histology

Subbotina Irina Anatolyevna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Department of Epizootology and Infectious Diseases

Kotsiuba Evheniya Viktorovna, undergraduate student of the Department of Pathological Anatomy and Histology

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Минсельхоз отметил устойчивое развитие птицеводческой отрасли

В ходе совещания, прошедшего в Минсельхозе России, состоялось обсуждение вопросов развития птицеводства, а также обеспечения благополучной эпизоотической ситуации в данном сегменте.

Участниками совещания было отмечено устойчивое развитие отрасли. Так, в 2021 году в хозяйствах всех категорий производство птицы (в живом весе) увеличилось до 6,72 млн т, яиц – до 44,9 млрд шт. Положительная динамика сохранилась и в январе текущего года – в сельхозорганизациях произведено 523 тыс. т птицы, что на 9,4% больше чем годом ранее.

На текущий момент основная задача – сохранение достигнутых объемов производства, сообщили в ведомстве. Для этого требуется обеспечение эпизоотического благополучия и повышение качества ветеринарного обслуживания. Важно не допустить распространения высокопатогенного гриппа птиц в регионах страны.

По данным замминистра сельского хозяйства РФ Андрея Разина, ситуация в отрасли в настоящее время стабильна.

Особое внимание на мероприятии было уделено обеспечению производителей племенным материалом.

Сегодня отечественные репродукторы имеют все условия для использования племенной птицы родительских форм для получения финального гибрида. Одновременно, – в целях бесперебойного обеспечения птицеводческих предприятий инкубационными яйцами, – ведется работа по расширению географии их поставок из ряда стран-импортеров.

(Источник: официальный сайт Минсельхоза России)

Объем производства яиц в Ленинградской области достиг 3,5 млрд штук в год

Птицефабрики Ленинградской области планируют увеличить общий объем производства яиц до 4 млрд штук в год за счет инвестиционных проектов, сообщил зампреда правительства региона – глава комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Олег Малащенко на заседании областного кабмина. По его данным, объем производства яиц в области достиг 3,5 млрд штук в год. Регион производит порядка 9% общего объема яйца в РФ и 75% – на Северо-Западе.

Чиновник отметил, что в области также ожидается увеличение производства мяса птицы. По этому показателю регион занимает 5-е место в РФ. Каждый год в области производят 292,8 тыс. т продукта. Это составляет 5% производства мяса птицы в стране. В конце 2021 года в регионе запустили площадку фабрики «Северная» на 16 птичников, что позволяет увеличить объемы производства на 25 тыс. т.

Как рассказал Олег Малащенко, фабрика начала строить племенной репродуктор, чтобы исключить зависимость от иностранного инкубационного яйца. Его мощность – 44,4 млн шт. яиц в год (этого хватит для полного обеспечения предприятия инкубационным яйцом финального гибрида). Стоимость проекта – 3,5 млрд руб. Репродуктор планируют открыть в 2023 году.

Ранее пресс-служба областного правительства сообщала, что в Ленинградской области инвесторы намерены реализовать более 10 проектов по птицеводству на 10 млрд рублей.

(Источник: ТАСС)

Во Франции выявлен 131 очаг гриппа птиц

Франция лишилась поголовья более чем 2 млн сельскохозяйственных птиц из-за вспышек высокопатогенного гриппа. Об этом информирует Информационно-аналитический центр Россельхознадзора со ссылкой на Всемирную организацию здравоохранения животных (МЭБ).

В стране ликвидирован 1 961 154 сельскохозяйственных птиц в очагах заболеваний. И еще 99 224 голов пало. Как следует из сообщения, во Франции выявлен 131 очаг гриппа птиц. Наибольшее число очагов выявлено в Долине Луары – 119.

Первый очаг гриппа птиц во Франции был обнаружен в ноябре прошлого года. Сегодня в стране циркулирует штамм H5N1.

(Источник: vetandlife.ru)

УДК 619:616.98:616.9-092.9:578.52:579.62

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-23-27>

Оригинальное исследование/Original research

Шемельков Е.В.¹,
Булгаков А.Д.¹,
Куликова Т.С.¹,
Верховский О.А.²,
Кунаков К.Ю.¹,
Котельников А.П.¹,
Алипер Т.И.¹

¹ ООО «Ветбиохим», 105120, Москва, 3-й Сыромятинский пер., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

² Научно-исследовательский институт диагностики и профилактики болезней человека и животных (АНО НИИ ДПБ), 123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 16, стр. 2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru.

Ключевые слова: адъюванты, маркированная вакцина, классическая чума свиней, кинематическая вязкость, белки E2 и ERNS вируса КЧС, антигенная активность

Для цитирования: Шемельков Е.В., Булгаков А.Д., Куликова Т.С., Верховский О.А., Кунаков К.Ю., Котельников А.П., Алипер Т.И. Изучение продолжительности поствакцинального иммунного ответа при использовании субъединичной маркированной вакцины против классической чумы свиней. *Аграрная наука*. 2022; 357 (3): 23–27.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-23-27>**Конфликт интересов отсутствует**

Eugene V. Shemelkov¹,
Alexander D. Bulgakov¹,
Tatiana S. Kulikova¹,
Oleg A. Verkhovsky²,
Konstantin Y. Kunakov¹,
Alexander P. Kotelnikov¹,
Taras I. Aliper¹

¹ LLC "Vetbiohim", 105120, Moscow, 3rd Syromyatnichesky per., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

² Scientific Research Institute for Diagnostics and Prevention of Human and Animal Diseases, 123098, Moscow, st. Gamalei, 16-2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

Key words: adjuvants, marker vaccine, classical swine fever, kinematic viscosity E2 and ERNS proteins of the CSF virus, antigenic activity

For citation: Shemelkov E.V., Bulgakov A.D., Kulikova T.S., Verkhovsky O.A., Kunakov K.Y., Kotelnikov A.P., Aliper T.I. Evaluation of immunity duration following vaccination with a novel subunit marker vaccine against classical swine fever. *Agrarian Science*. 2022; 357 (7): 23–27. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-23-27>**There is no conflict of interests**

Изучение продолжительности поствакцинального иммунного ответа при использовании субъединичной маркированной вакцины против классической чумы свиней

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты сравнительных исследований по оценке антигенной активности экспериментальных образцов маркированной вакцины против классической чумы свиней (КЧС), изготовленных с использованием различных типов адъювантов, и продолжительности вирусспецифического иммунного ответа у лабораторных и естественно-восприимчивых животных. В качестве положительного контроля использовали живую неконцентрированную вакцину «КС», повсеместно применяемую в нашей стране в качестве основного средства специфической профилактики КЧС. По результатам проведенных исследований установлено, что все экспериментальные образцы вакцины индуцировали выраженный иммунный ответ к гликопротеину E2 вируса КЧС и вызывали синтез вирус-нейтрализующих антител у привитых поросят. Антитела данной специфичности сохранялись у поросят на высоком уровне в течение 96 суток после двукратной вакцинации непосредственно до окончания эксперимента. При этом все экспериментальные образцы маркированной вакцины не индуцировали синтез антител к гликопротеину ERNS вируса КЧС, что позволяет использовать такой тип вакцины для дифференциации вакцинированных животных от животных, инфицированных полевым вирусом, что в конечном итоге будет способствовать реализации стратегии по искоренению классической чумы свиней.

Evaluation of immunity duration following vaccination with a novel subunit marker vaccine against classical swine fever

ABSTRACT

The publication outlines the results of antigenic activity trials for experimental samples of a marker vaccine against classical swine fever (CSF) prepared using different types of adjuvants, as well as data on the duration of immunity upon administration of this vaccine to laboratory and naturally susceptible animals. Live vaccine "KS", widely used for the specific prophylaxis of CSF in Russia, was used as positive control. The data obtained indicate that all experimental samples of the vaccines stimulated a pronounced immune response to CSF viral glycoprotein E2, triggering off production of virus-neutralising antibodies in immunised piglets. Antibodies possessing such specificity were detected in piglets in high concentrations over a period of 96 days after double vaccination up to the final day of the experiment. Experimental samples of the vaccine did not induce synthesis of antibodies to CSF viral glycoprotein ERNS, which would allow one to use the vaccine and be able to distinguish vaccinated animals from those naturally infected with field strains. This strategy, by consequence, will be valuable in the implementation of CSF eradication programs.

Поступила: 15 марта 2022
Принята к публикации: 28 марта 2022

Received: 15 March 2022
Accepted: 28 March 2022

Введение

Классическая чума свиней (в англоязычной литературе также называемая холерой свиней) — высококонтагиозная мультисистемная вирусная болезнь домашних и диких свиней, которая может протекать в острой, подострой, хронической и латентной формах с высокой летальностью (до 100%) [1, 2, 3]. Возбудитель относится к роду *Pestivirus* семейства *Flaviviridae* и имеет близкое родство с вирусами — возбудителями вирусной диареи крупного рогатого скота и пограничной болезни овец. Существует только один серотип вируса КЧС [3, 4, 5, 6].

В последнее время в полевых условиях чаще встречаются слабовирулентные штаммы, которые вызывают хроническое течение болезни, сопровождающееся длительным вирусоносительством и нарушением воспроизводительной функции у взрослых животных [5, 7]. Свиноматки-вирусоносители могут рожать клинически здоровых, но инфицированных и иммунотолерантных поросят, которые в течение большого времени выделяют вирус в окружающую среду [1, 2].

На сегодняшний момент многие страны мира за счет проведения радикальных противоэпизоотических мероприятий по эрадикации КЧС являются благополучными по данной болезни и вакцинация в них запрещена полностью либо к применению разрешены только маркированные вакцины, позволяющие легко дифференцировать поствакцинальный и постинфекционный иммунный ответ [1, 8, 9, 10].

В нашей стране повсеместное использование живых аттенуированных вакцин против КЧС (как правило, на основе штаммов «КС» или «ЛК-ВНИИВВиМ») привела к многократному снижению количества вспышек болезни и формированию отдельных зон и субъектов, свободных от классической чумы свиней. Однако использование немаркированных вакцин во многих случаях накладывает запрет на импорт свиноводческой продукции, что вызывает определенные экономические издержки [1, 5, 11].

Альтернативой живым вакцинам стала разработка рекомбинантных вакцин, в частности на основе поверхностного гликопротеина E2 вируса КЧС. Данный белок играет ключевую роль в формировании протективного иммунитета против КЧС, в том числе за счет индукции специфических антител, обладающих вируснейтрализующей активностью [1, 12, 13, 14, 15]. Однако рекомбинантные вакцины требуют включения в состав эффективного и безвредного адъюванта, который в однородной смеси способен обеспечить высокую антигенную активность рекомбинантного антигена, в том числе за счет формирования гуморального иммунного ответа, сохраняющегося на достаточном уровне в течение длительного периода времени [2, 7, 14, 16]. Целью данных исследований была оценка продолжительности поствакцинального иммунного ответа при использовании маркированной вакцины против классической чумы свиней, изготовленной с различными типами адъювантов.

Методика

Для проведения исследования были приготовлены три экспериментальных образца маркированной вакцины против классической чумы свиней на основе адъювантов: карбомер, ISA 61, ISA 28 («Serpic», Франция). Антигенным компонентом служил рекомбинантный белок E2 вируса КЧС, полученный в бакуловирусной системе экспрессии генов [1, 12].

Во всех приготовленных экспериментальных образцах маркированной вакцины измеряли кинематическую вязкость жидкости, напрямую влияющую на такие показатели, как текучесть и удобство использования готового препарата. Для этого каждый образец предварительно выдерживали при температуре 2–8 °С в течение 24 часов, затем прогревали при температуре 37 °С в течение 30 минут и тщательно встряхивали. Измерение вязкости проводили при помощи капиллярного вискозиметра.

Оценку антигенной активности экспериментальных образцов проводили в опыте на лабораторных (кролики) и естественно-восприимчивых животных (поросята). Кроликов массой 3,0–3,5 кг, подобранных по принципу аналогов ($n = 5$ на каждый образец вакцины), иммунизировали двукратно с интервалом 21 сутки внутримышечно в дозе 1,5 см³. В качестве положительного контроля использовали живую неконцентрированную вакцину «КС» против КЧС (ООО «Ветбихим», Россия) из расчета 10 иммунизирующих доз на одного кролика. В качестве отрицательного контроля использовали группу животных, вакцинированных экспериментальным образцом вакцины, в котором в качестве антигена был использован «дикий» немодифицированный штамм бакуловируса с добавлением в качестве адъюванта карбомер 971. Схема вакцинации положительным и отрицательным контролем аналогична таковой в опытных группах. Кровь у всех животных, включая контрольных, брали до и через 21 сутки после первой и второй иммунизации. Полученную сыворотку крови исследовали на наличие антител к белку E2 вируса КЧС с использованием набора реагентов для определения антител к вирусу классической чумы свиней иммуноферментным методом «КЧС-Серотест» (ООО «Ветбихим», Россия) согласно инструкции производителя.

Поросят 40–45-суточного возраста ($n = 10$ на каждый образец вакцины) вакцинировали двукратно с интервалом 21 сутки внутримышечно в дозе 2 см³. В качестве положительного контроля использовали 10 поросят, которых вакцинировали живой неконцентрированной вакциной «КС» по той же схеме. Кровь у всех животных брали до, через 21 сутки после первой и через 14 суток после второй вакцинации и далее через 96 суток после второй вакцинации (возраст животных с момента рождения — 157–162 суток), что соответствует возрасту сдачи откормочных животных на убой при промышленном производстве свинины. Все полученные пробы сыворотки крови поросят исследовали на наличие антител к белкам E2 и ERNS вируса КЧС с использованием соответствующих наборов ИФА согласно инструкции производителя:

- набор реагентов для определения антител к вирусу классической чумы свиней иммуноферментным методом «КЧС-Серотест» (ООО «Ветбихим», Россия);

- набор для выявления антител к белку ERNS вируса КЧС (Priocheck CSFV ERNS, Thermo Fisher Scientific, США).

Помимо ИФА, все пробы сыворотки крови исследовали в реакции нейтрализации вируса (РН) с использованием штамма «КС» вируса КЧС в качестве контрольного.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми методами с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel 2007–2016 и статистических онлайн-калькуляторов (<https://math.semestr.ru>, <https://medstatistic.ru>).

Результаты

Результаты определения кинематической вязкости испытуемых вакцин представлены в таблице 1.

Как видно из представленных результатов, кинематическая вязкость экспериментального образца вакцины, изготовленного на основе карбомера, приближается к аналогичному показателю воды и вакцины «КС». Установлена статистически достоверная разница ($P < 0,001$) данного показателя между двумя эмульгированными образцами вакцины, так кинематическая вязкость образца, изготовленного с использованием ISA 61, в 4 раза больше, чем у образца на основе ISA 28, и в 56 раз больше, чем у образца на основе карбомера.

При оценке антигенной активности экспериментальных образцов в опыте на лабораторной модели животных было установлено, что для выработки полноценного гуморального ответа однократной иммунизации недостаточно. Только после второй вакцинации у всех кроликов появились антитела к белку E2 вируса КЧС на детектируемом уровне (рис. 1).

Как видно из представленных данных, по результатам ИФА нет статистически достоверных различий ($P > 0,05$) между 1–4-й группами животных как после первой, так и после второй иммунизации. Все экспериментальные образцы вакцины обладали схожей антигенной активностью, индуцируя у кроликов синтез антител к белку E2 вируса КЧС на уровне живой вакцины «КС».

Опыт на 40–45-суточных поросятах проводили на фоне наличия колостральных антител к вирусу КЧС у отдельных особей, выявляемых по результатам ИФА (табл. 2).

Наличие неоднородного иммунного фона у опытных поросят является следствием внутривидового разнообразия животных с различным иммунным статусом, в том числе индивидуальных различий в кинетике элиминации колостральных антител, наблюдаемых в промышленных свиноподкомплексах. Это явление было отмечено ранее, в том числе и в наших исследованиях по контролю серологического статуса поросят в возрастной динамике в условиях их промышленного содержания [1, 12]. Подобная неоднородность животных более точно отражает групповой эффект последующего воздействия вакцины на формирование противовирусного иммунитета против КЧС. Результаты по выявлению и оценке содержания антител к белку E2 вируса КЧС в сыворотке крови поросят методом ИФА представлены на рисунке 2.

Таким образом, на момент первой вакцинации от 20 до 50% поросят в каждой группе имели определенный

Таблица 1. Кинематическая вязкость экспериментальных образцов и растворенной вакцины «КС»

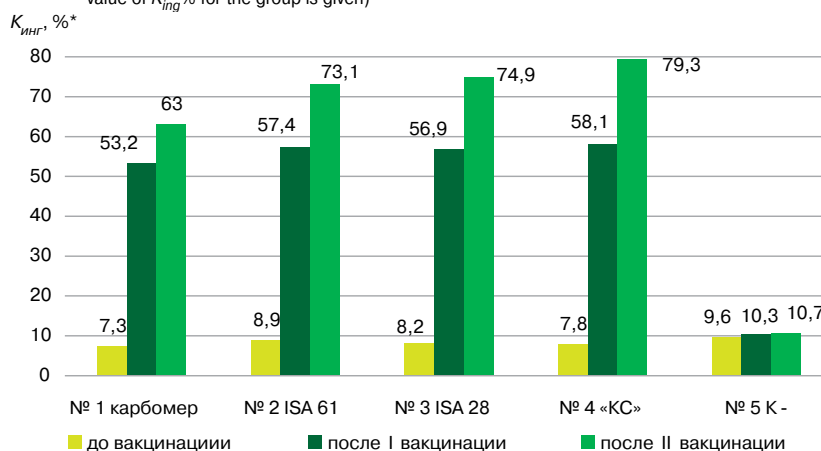
Table 1. Kinematic viscosity of experimental samples and dissolved vaccine "KS"

Адьювант/вакцина	Кинематическая вязкость, мм ² /с
Карбомер	2,04
ISA 61	112,8
ISA 28	31,4
Вакцина «КС»*	1,02

* — вакцину «КС» предварительно растворили стерильным физиологическим раствором комнатной температуры из расчета 1 доза/2 мл согласно инструкции производителя вакцины.

Рис. 1. Уровень антител к белку E2 вируса КЧС в ИФА у кроликов (приведены среднегеометрические значения $K_{инг}$ % по группе)

Fig. 1. The level of antibodies to the E2 protein of the CSF virus in ELISA in rabbits (the mean geometric value of $K_{инг}$ % for the group is given)



* — пробу считали отрицательной при величине $K_{инг} < 50\%$; сомнительной, если $K_{инг}$ был в диапазоне от 50 до 60%, и положительной при величине $K_{инг} > 60\%$.

Таблица 2. Количество животных, имеющих до вакцинации антитела к белку E2 вируса КЧС

Table 2. Animals that have antibodies to the E2 protein of the CSF virus before vaccination

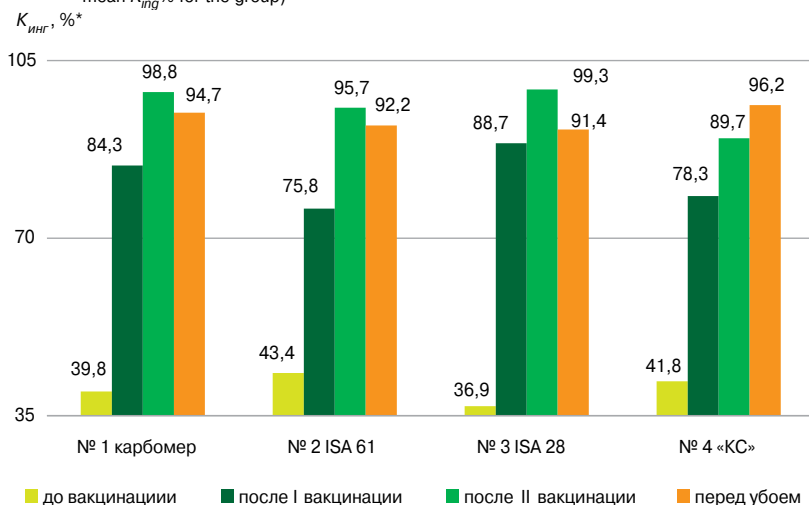
№ группы, адьювант/вакцина	Кол-во животных, имеющих результат, гол.		
	сомнительный	положительный	отрицательный
№ 1, карбомер	2	2	6
№ 2, ISA 61	1	4	5
№ 3, ISA 28	2	0	8
№ 4, вакцина «КС»	3	1	7

уровень антител к белку E2 вируса КЧС и после первой инъекции все животные во всех группах стали серопозитивными. После второй вакцинации наблюдался статистически достоверный прирост антител ($P < 0,05$), уровень которых на момент исследования был практически одинаков у животных во всех группах и был сопоставим с таковым у поросят, иммунизированных живой вакциной «КС». Непосредственно перед убоем (157–162-е сутки жизни животных) наблюдали незначительное снижение уровня антител к белку E2 вируса КЧС у поросят в группах № 1–3, при этом уровень антител у поросят, иммунизированных живой вакциной «КС», оставался максимально высоким.

По результатам исследования этих же сывороток крови в РН было установлено, что все испытанные экс-

Рис. 2. Уровень антител к белку E2 вируса КЧС в сыворотке крови поросят (среднее геометрическое значение $K_{инг}$ % по группе)

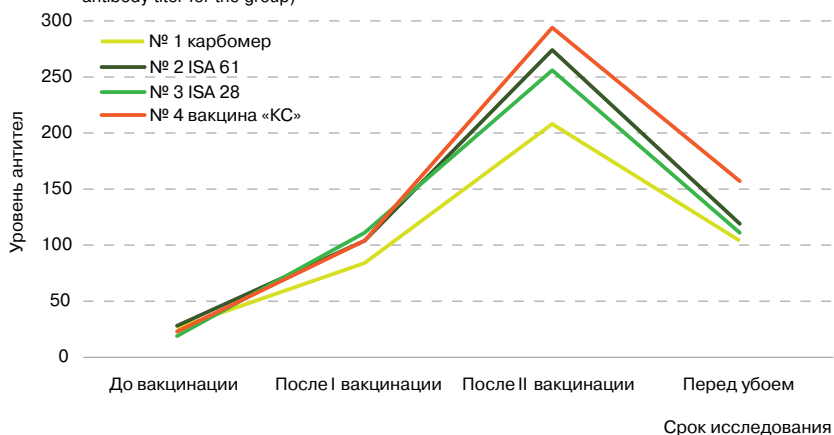
Fig. 2. The level of antibodies to the E2 protein of the CSF virus in the blood serum of piglets (geometric mean $K_{инг}$ % for the group)



* — пробу считали отрицательной при величине $K_{инг} < 50\%$; сомнительной, если $K_{инг}$ был в диапазоне от 50 до 60%, и положительной при величине $K_{инг} > 60\%$.

Рис. 3. Уровень вируснейтрализующих антител к вирусу КЧС (среднегеометрическое значение величины обратного титра антител по группе)

Fig. 3. The level of virus-neutralizing antibodies to the CSF virus (geometric mean value of the reverse antibody titer for the group)



периментальные образцы маркированной вакцины индуцировали синтез поствакцинальных вируснейтрализующих антител к вирусу КЧС (рис. 3).

Результаты исследований показали, что после первой вакцинации титр вируснейтрализующих антител в группах № 2 (ISA 61), № 3 (ISA 28) и № 4 (вакцина «КС») был в пределах 1:104–1:111, в группе № 1 (карбомер) он был немного ниже — 1:84. После второй иммунизации максимальный титр антител зафиксировали в группах № 2 и 4 — 1:274 и 1:294 соответственно. Далее уровень вируснейтрализующих антител у животных всех групп снижался, оставаясь, однако, на приемлемо высоком уровне до момента убоя (титр в РН > 1:100). Наиболее высокий титр вируснейтрализующих антител был зафиксирован у животных, вакцинированных живой вакциной «КС».

До вакцинации колостральные антитела к белку ERNS вируса КЧС присутствовали в сыворотке крови у 30–40% поросят в разных группах. Далее, начиная с 21-х суток после первой вакцинации и до момента убоя, у всех животных групп № 1, 2 и 3 антитела данной специфичности не были обнаружены, в то время как у всех животных, иммунизированных живой вакциной «КС» (группа № 4), антитела к белку ERNS вируса КЧС выявлялись после первой вакцинации и сохранялись до конца опыта.

Выводы

По результатам проведенного исследования было установлено, что все экспериментальные образцы маркированной вакцины, независимо от типа используемого адъюванта, вызывали выраженный гуморальный иммунный ответ к гликопротеину E2 вируса КЧС у кроликов и поросят после двукратной вакцинации. Сравнительный анализ результатов ИФА у животных по группам показал сопоставимые значения содержания вирусспецифических антител в сыворотке крови, незначительно снижающиеся к окончанию периода откорма поросят.

Наиболее антигенно активными в отношении синтеза вируснейтрализующих антител были экспериментальные образцы вакцины, изготовленные с адъювантами ISA 61, ISA 28, и живая вакцина «КС». Самый высокий уровень вируснейтрализующих антител к моменту убоя поросят был установлен в группе поросят, иммунизированных живой вакциной «КС» (1:156). Все поросята, иммунизированные образцами маркированной вакцины, были се-

ронегативными по отношению к гликопротеину ERNS вируса КЧС в течение всего периода наблюдения. При этом у всех поросят, иммунизированных живой вакциной «КС», антитела данной специфичности были выявлены уже после первой вакцинации.

Таким образом, все испытанные экспериментальные образцы маркированной вакцины обладали выраженной антигенной активностью в отношении синтеза антител к гликопротеину E2 и вируснейтрализующих антител к вирусу КЧС, которые сохранялись на высоком уровне вплоть до конца опыта. При этом они не индуцировали синтез антител к гликопротеину ERNS вируса КЧС, что позволяет использовать данный подход к конструированию вакцины для реализации стратегии DIVA (Differentiating Infected from Vaccinated Animals) по искоренению классической чумы свиней.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Алипер Т.И., Алексеев К.П., Шемельков Е.В., Верховский О.А., Забережный А.Д. Перспектива использования маркированных вакцин против классической чумы свиней в Российской Федерации. В кн: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Армавирской биофабрики. Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов. Армавир: ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности; 2021: 54-60. [Aliper T.I., Alekseev K.P., Shemelkov E.V., Verkhovsky O.A., Zaberezhny A.D. Prospects for the use of labeled vaccines against classical swine fever in the Russian Federation. In: Materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Armavir biofactory. Scientific basis for the production and quality assurance of biological preparations. Armavir: All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Biological Industry; 2021: 54-60 (In Russ.).]
2. Непоклонов Е.А. Классическая чума свиней: разработка методов лабораторной диагностики и средств специфической профилактики. Докт. дис. М., 2000. [Nepoklonov E.A. Classical swine fever: development of laboratory diagnostic methods and means of specific prevention. Dr. dis. M., 2000 (In Russ.).]
3. Chander V., Nandi S., Ravishankar C., Upmanyu V., Verma R. Classical swine fever in pigs: recent developments and future perspectives. *Animal Health Research Reviews*. 2014;15(1):87101 (doi: 10.1017/S1466252314000024).
4. Львов Д.К. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. М.: «Медицинское информационное агентство». 2013. 1200 с. [Lvov D.K. Viruses and viral infections of humans and animals. M.: "Medical Information Agency". 2013. 1200 p. (In Russ.).]
5. Сергеев В.А., Непоклонов Е.А., Алипер Т.И. Вирусы и вирусные вакцины. М.: Библионика. 2007. 524 с. [Sergeev V.A., Nepoklonov E.A., Aliper T.I. Viruses and viral vaccines. M.: Biblionics. 2007. 524 p. (In Russ.).]
6. Zhou B. Classical swine fever in China — an update minireview. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019;6:187 (doi: 10.3389/fvets.2019.00187).
7. Алипер Т.И., Сайф Л., Дрю Т., Непоклонов Е.А., Власова А.Н., Орлянкин Б.Г., Непоклонова И.В., Раев С.А., Соболева Г.Л., Капустин А.В., Верховский О.А., Гребенникова Т.В., Забережный А.Д., Шемельков Е.В., Южаков А.Г., Власова Н.Н., Алексеев К.П., Лаишевцев А.И., Мишин А.М., Котельников А.П. и др. Актуальные инфекционные болезни свиней. Руководство для студентов, научных и практических специалистов. М.: ЗооВетКнига. 2019. 400 с. [Aliper T.I., Sayf L., Drew T., Nepoklonov E.A., Vlasova A.N., Orlyankin B.G., Nepokloнова I.V., Raev S.A.,

Soboleva G.L., Kapustin A.V., Verkhovsky O.A., Grebennikova T.V., Zaberezhny A.D., Shemelkov E.V., Yuzhakov A.G., Vlasova N.N., Alekseev K.P., Laishchev A.I., Mishin A.M., Kotelnikov A.P. and other Actual infectious diseases of pigs. Guide for students, scientific and practical specialists. M.: ZooVetKniga. 2019. 400 p. (In Russ.).]

8. Blome S., Mos C., Reimann I., König P., Beer M. Classical swine fever vaccines — State-of-the-art. *Veterinary Microbiology*. 2017;206:10-20 (doi: 10.1016/j.vetmic.2017.01.001).

9. Dong X.N., Chen Y.H. Marker vaccine strategies and candidate CSFV marker vaccines. *Vaccine*. 2007; 25(2):205-230 (doi: 10.1016/j.vaccine.2006.07.033).

10. OIE Terrestrial Manual 2019. Chapter 3.8.3. Available from: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.08.03_CSF.pdf [Accessed by 3th March 2022].

11. Сергеев В.А., Орлянкин Б.Г., Алексеев К.П., Забережный А.Д., Алипер Т.И., Непоклонов Е.А. Вакцины и стратегия вакцинации против классической чумы свиней. *Ветеринария*. 2018; 4:3-11. [Sergeev V.A., Orlyankin B.G., Alekseev K.P., Zaberezhny A.D., Aliper T.I., Nepoklonov E.A. Vaccines and vaccination strategy against classical swine fever. *Veterinary*. 2018;4:3-11 (In Russ.).]

12. Алексеев К.П., Раев С.А., Южаков А.Г., Шемельков Е.В., Латышев О.Е., Елисеева О.В., Костина Л.В., Цибезов В.В., Стаффорд В.В., Кунаков К.Ю., Верховский О.А., Забережный А.Д., Разработка и испытание образцов рекомбинантной субъединичной вакцины против классической чумы свиней. *Сельскохозяйственная биология*. 2019;54(6):1236-1246. [Alekseev K.P., Raev S.A., Yuzhakov A.G., Shemelkov E.V., Latyshev O.E., Eliseeva O.V., Kostina L.V., Tsibezov V.V., Stafford V.V., Kunakov K.Y., Verkhovsky O.A., Zaberezhny A.D., Development and testing of samples of recombinant subunit vaccine against classical swine fever. *Agricultural biology*. 2019;54(6):1236-1246. (In Russ.).] (doi: 10.15389/agrobiology.2019.6.1236rus).

13. Wang F.I., Deng M.C., Huang Y.L., Chang C.Y. Structures and Functions of Pestivirus Glycoproteins: Not Simply Surface Matters. *Viruses*. 2015;7(7):3506-3529 (doi: 10.3390/v7072783).

14. Madera R., Gong W., Wang L., Burakova Y., Llellish K., Galliher-Beckley A., Nietfeld J., Henningson J., Jia K., Li P., Bai J., Schlup J., McVey S., Tu C., Shi J. Pigs immunized with a novel E2 subunit vaccine are protected from subgenotype heterologous classical swine fever virus challenge. *BMC Veterinary Research*. 2016;12(1):197 (doi: 10.1186/s12917-016-0823-4).

15. Tizard IR Vaccines for Veterinarians. *ELSEVIER*. 2021. 361 p.

16. Kaurav M, Madan J, Sudheesh MS, Pandey RS. Combined adjuvant-delivery system for new generation vaccine antigens: alliance has its own advantage. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*. 2018; 46(3):818-831. (doi:10.1080/21691401.2018.1513941).

ОБ АВТОРАХ:

Шемельков Евгений Владимирович, к.в.н., начальник ОКК ООО «Ветбиохим»
Булгаков Александр Дмитриевич, микробиолог ОКК ООО «Ветбиохим»
Куликова Татьяна Сергеевна, микробиолог ОКК, ООО «Ветбиохим»
Верховский Олег Анатольевич, д.б.н., президент, Научно-исследовательский институт диагностики и профилактики болезней человека и животных (АНО НИИ ДПБ)
Кунаков Константин Юрьевич, специалист отдела клинических исследований и мониторинга, ООО «Ветбиохим»
Котельников Александр Павлович, руководитель отдела клинических исследований и мониторинга, ООО «Ветбиохим»
Алипер Тарас Иванович, д.б.н., председатель совета директоров, ООО «Ветбиохим»

ABOUT THE AUTHORS:

Shemelkov Evgeny Vladimirovich, Ph.D., Head of the quality control department, LLC "Vetbiohim"
Bulgakov Alexander Dmitrievich, Microbiologist of the quality control department, LLC "Vetbiohim"
Kulikova Tatyana Sergeevna, Microbiologist of the quality control department, LLC "Vetbiohim"
Verkhovsky Oleg Anatolyevich, Doctor of Biological Sciences, President, Scientific Research Institute for Diagnostics and Prevention of Human and Animal Diseases
Kunakov Konstantin Yurievich, Specialist of the Department of Clinical Research and Monitoring, LLC "Vetbiohim"
Kotelnikov Alexander Pavlovich, Head of the department of clinical research and monitoring LLC "Vetbiohim"
Aliper Taras Ivanovich, Doctor of Biological Sciences, Chairman of the Board of Directors, LLC "Vetbiohim"

УДК 619:616-08:616.76-002

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-28-32>

Оригинальное исследование/Original research

Шаламова Г.Г.,
Смелкова Е.В.,
Миндубаев А.М.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань, Республика Татарстан
E-mail: guzel471979@mail.ru

Ключевые слова: лошадь, тендовагинит, реабилитация, кинезиотерапия, массаж

Для цитирования: Шаламова Г.Г., Смелкова Е.В., Миндубаев А.М. Особенности лечения и реабилитации лошадей при тендовагините. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 28–32.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-28-32>

Конфликт интересов отсутствует

Guzel G. Shalamova,
Elena V. Smelkova,
Anis M. Mindubaev

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Republic of Tatarstan
E-mail: guzel471979@mail.ru

Key words: horse, tendovaginitis, rehabilitation, kinesiotherapy, massage

For citation: Shalamova G.G., Smelkova E.V., Mindubaev A.M. Features of treatment and rehabilitation of horses with tendovaginitis. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 28–32. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-28-32>

There is no conflict of interests

Особенности лечения и реабилитации лошадей при тендовагините

РЕЗЮМЕ

Цель исследования — изучение особенностей лечения и реабилитации лошадей при тендовагините в условиях конноспортивного комплекса. В экспериментах участвовали 2 группы лошадей, получившие разрывы сухожилий разной этиологии. Диагностику травм конечностей осуществляли исходя из анамнеза, клинических признаков, УЗИ и рентгенологических исследований. Лечение всех лошадей проводили по схеме, принятой на МКСК «Казань». Во время комплексной терапии следили за течением процесса и учитывали образование на конечности «дуги», утолщение и консистенцию, болезненность, наличие отека, увеличение местной температуры. В качестве реабилитационных мероприятий назначали свободный выгул, проводку шагом, работу в руках, массаж. Дополнительно использовали гидромассаж (температура воды 30–37 °C) выше и ниже места травмы. Все лошади содержались в одинаковых условиях ипподрома. Полученные результаты показывают, что кроме лечения при тендовагинитах для восстановления нормального объема движений, обеспечения подвижности, динамической устойчивости конечностей стала необходима физическая реабилитация. Основными принципами реабилитации являются: раннее начало проведения реабилитационных мероприятий, комплексность использования всех доступных и необходимых средств, индивидуализация программы, соблюдение этапов, непрерывность и преемственность на протяжении всех этапов реабилитации. План реабилитационных мероприятий должен строиться исходя из оценки функциональных нарушений и стадийности течения процесса регенерации. Разработанная нами программа реабилитации включала кинезиотерапию, ручной массаж и гидромассаж (температура воды 30–37 °C). Лошади, которым ежедневно проводили реабилитационные мероприятия, полностью восстанавливали поврежденные конечности и возвращались к спортивной карьере.

Features of treatment and rehabilitation of horses with tendovaginitis

ABSTRACT

The purpose of the study is to study the features of treatment and rehabilitation of horses with tendovaginitis in the conditions of an equestrian complex. The experiments involved 2 groups of horses that received tendon ruptures of different etiologies. The diagnosis of limb injuries was carried out based on anamnesis, clinical signs, ultrasound and X-ray studies. Treatment of all horses was carried out according to the scheme adopted at the MCSC "Kazan". During complex therapy, the course of the process was monitored and the formation of an "arc" on the limb, thickening and consistency, soreness, the presence of edema, and an increase in local temperature were taken into account. As rehabilitation measures, free walking, walking, handwork, massage were prescribed. Additionally, hydromassage was used (water temperature 30–37 °C) above and below the injury site. All the horses were kept in the same conditions of the racetrack. The results obtained show that in addition to treatment for tendovaginitis, physical rehabilitation has become necessary to restore the normal volume of movements, ensure mobility, and dynamic stability of the limbs. The main principles of rehabilitation are: early initiation of rehabilitation measures, comprehensive use of all available and necessary means, individualization of the program, compliance with stages, continuity and succession throughout all stages of rehabilitation. The rehabilitation plan should be based on the assessment of functional disorders and the stages of the regeneration process. The rehabilitation program developed by us included kinesiotherapy, manual massage and hydromassage (water temperature 30–37 °C). The horses, who underwent daily rehabilitation measures, completely restored their damaged limbs and returned to a sports career.

Поступила: 16 марта
Принята к публикации: 23 марта

Received: 16 March
Accepted: 23 March

Введение

Реабилитация животных направлена на восстановление вследствие травм физических функций, в частности функции движения. Она является частью медицинской реабилитации и применяется на различных этапах восстановления [1]. Физические упражнения, водные процедуры, массаж, а также физиотерапевтические процедуры — все это в комплексе воздействует на организм животного, активизируя внутренние силы, иммунную систему, а также оказывая местное локальное воздействие на тот или иной орган [2].

Реабилитация с помощью физических упражнений — это комплекс движений, которые помогают вернуть утраченную физическую способность физиологичного движения. Рекомендуемые физические упражнения зависят от места повреждения. После общих физических упражнений в организме происходят значительные изменения: улучшаются обменные процессы в мышцах; за счет увеличения поступления кислорода и питательных веществ ускоряется кровообращение в месте повреждения; уменьшаются отеки, улучшается адаптация организма к различным воздействиям и оптимизируется функциональная активность внутренних органов [1, 2].

Реабилитацию также можно проводить с использованием водных процедур, массажа, водного массажа, которые стимулируют деятельность всех систем организма после травм. В настоящее время в практике реабилитации активно внедряется кинезиотейпирование. Для этого используется хлопковая эластичная лента (тейп), которую прикрепляют на кожу (при необходимости шерсть сбривается) для уменьшения компрессии на месте травмы. Широко используется физиотерапия, к которой относят: магнитотерапию, электростимуляцию, прогревание, лазерную терапию.

Массаж является одним из важных средств лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата. Он назначается при растяжении мышц, связок и сухожилий, переломах, вывихах. Массаж помогает снять боль, что можно понять по поведению животного — пропадает агрессия, страх. Благодаря ему спадает отек, рассасывается кровоизлияние, укрепляются мышцы, восстанавливаются функции суставов и мышц, быстрее обрабатывается костная мозоль и т.д. [3, 4].

Все методы реабилитации направлены на восстановление функции поврежденных мышц и органов у животных [2].

По статистике, до 40% лошадей на ипподромах ежегодно получают различные виды травм [5].

Первостепенное значение в этиологии травмирования конечностей имеет ход лошади [6, 7], далее идет плохое состояние грунта на рабочей площадке, плохая организация тренинга и соревнований, халатность и грубое отношение обслуживающего персонала.

Как правило, травмы конечностей сопровождаются основными признаками воспаления (припухлость, болезненность, повышение местной температуры, нарушение функции и покраснение). Явным признаком наличия травмы является хромота, а также наличие царапин и ран в области конечностей [6, 7, 8].

В результате растяжений, ушибов и ранений сухожилий возникают воспаления сухожильных влагалищ — тендовагиниты. Их подразделяют на следующие: асептические, гнойные и инвазионные.

Диагностика основана на сборе анамнеза и клинических признаков, при необходимости для уточнения диагноза прибегают к ультразвуковым и рентгенологическим исследованиям.

Лечение травм конечностей и их последствий в основном зависит от характера полученной травмы.

Реабилитационный период после травмы конечности зависит от тяжести полученного увечья. Как правило, при любом повреждении конечностей полный отдых в деннике в течение всего восстановительного периода противопоказан, исключения составляют переломы костей. Как только исчезают признаки воспаления, нужно начинать физическую реабилитацию.

После лечения травм конечностей необходимо постепенно менять двигательную активность в зависимости от стадии заболевания. Мышечная деятельность ускоряет выведение продуктов обмена, уменьшает негативный эффект гиподинамии, улучшает адаптацию организма к различным воздействиям, оптимизирует функциональную активность внутренних органов. Двигательная активность должна меняться в зависимости от периода заболевания и восстановления. В остром периоде двигательная нагрузка минимальна. В период выздоровления нагрузка подбирается индивидуально для каждого животного, ежедневно оценивается его состояние.

Цель нашего исследования: изучение особенностей лечения и реабилитации лошадей при тендовагините.

Методика

Исследования проводились в условиях Международного конноспортивного комплекса (МКСК) «Казань». В экспериментах участвовали 2 группы лошадей, получившие разрывы сухожилий разной этиологии.

Диагностику травм конечностей осуществляли исходя из анамнеза, клинических признаков, УЗИ [9] и рентгенологических исследований [10].

Рентген-исследования выполнялись на аппарате рентгеновском переносном DIG-360. Ультразвуковое исследование выполняли на аппарате GE Logiq 3.

Лечение всех лошадей проводили по схеме, принятой на МКСК «Казань».

Во время комплексной терапии следили за течением процесса и учитывали образование на конечности «дуги», утолщение и консистенцию, болезненность, наличие отека, увеличение местной температуры [8].

В качестве реабилитационных мероприятий назначали свободный выгул, проводку шагом, в целом работу в руках, снижение тренировочной нагрузки, массаж [11, 12]. Дополнительно использовали гидромассаж (температура воды 30–37 °C) выше и ниже места травмы.

Результаты исследований

В ходе исследований установили, что травмы конечностей лошадей возникают вследствие неправильного распределения тренировочной нагрузки, во время свободного выгула в левадах совместно с другими лошадьми, также травмы возникают в связи с неправильно выбранной сферой эксплуатации животного.

В наших исследованиях принимали участие лошади, получившие разрывы сухожилий и, как следствие, острый асептический тендовагинит в результате нарушения тренинга — 2 лошади, неправильно выбранного вида эксплуатации — 1, по причине халатности обслуживающего персонала — 1 животное.

Все лошади содержались в одинаковых условиях ипподрома. Размер денника 3x4 м, пол в денниках бетонный, покрытый резиновыми ковриками 2x1 м. Рацион кормления сбалансированный, содержит сено, овес, отруби, мюсли, применяются кормовые добавки, настой семян льна, патока. В качестве подстилки исполь-

Таблица 1. Схема лечения тендовагинита, разработанная на МКСК «Казань»

Table 1. Treatment regimen for tendovaginitis, developed at the MCSC "Kazan"

Препарат	Способ введения	Доза	Дни лечения														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Холод	Наружно	—	+														
Смена рациона	-	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дексаметазон	В/сухожильно	2 мл	+														
Фенилбутазон	В/венно	20 мл	+														
		10 мл			+		+		+		+						
20%-й йодистый блистер	Наружно	—			+	+	+	+	+	+	+						
Декспантенол 5%	Наружно	—										+	+	+	+	+	
Компрессы	Наружно	—															+
Покой	-	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

зовали опилки или солому. Грязную подстилку меняли ежедневно.

При проведении клинического осмотра пульс, дыхание у всех животных были в пределах нормы. В се исследуемые лошади отказывались выполнять команды наездника. При движении у всех наблюдалась хромота на поврежденную конечность. При пальпации поврежденной конечности отмечалось повышение местной температуры, отек, болезненность. У трех лошадей отмечалось наличие «дуги».

Все лошадям провели ультразвуковое исследование поврежденных конечностей в продольной или поперечной проекции, на основании чего поставили диагноз — разрыв сухожилия и, как следствие, острый асептический тендовагинит.

Перед проведением лечения животных разделили на 2 группы. В каждую группу попала лошадь с разрывом сухожилия на 20% и лошадь с разрывом на 40%.

Лечение всех лошадей проводили по схеме, принятой на МКСК «Казань» (таблица 1).

После регенерации тканей лечение продолжали с применением компрессов. Для этого смешивали демиксид 100 мл, троксевазин 80 гр, новокаин 0,5% 100 мл в течение 8 дней.

После компрессов для восстановления нормального объема движений, обеспечения подвижности, динамической устойчивости конечностей стала необходима физическая реабилитация. В ветеринарии она недостаточно разработана, хотя в клинической медицине широко применяется. Основными принципами реабилитации являются: раннее начало проведения реабилитационных мероприятий, комплексность использования всех доступных и необходимых средств, индивидуализация программы, соблюдение этапов, непрерывность и преемственность на протяжении всех этапов реабилитации. План реабилитационных мероприятий должен строиться исходя из оценки функциональных нарушений и стадийности течения процесса регенерации.

Мы разработали программу реабилитации, которая включала в себя кинезиотерапию и ручной массаж в сочетании с гидромассажем (температура воды 30–37 °C).

Кинезиотерапия — это лечение с помощью упражнений и движений, как активных, так и пассивных. Кинезиотерапия является важным методом реабилитации, служащим для улучшения подвижности суставов, связок, сухожилий и мышц. Она способствует повышению

гибкости, предотвращению развития рубцовой ткани, повышению эластичности мышц и других мягких тканей (предотвращение будущих поражений), восстановлению прочности, устойчивости суставов и мышечной массы, восстановлению проприорецепции, укреплению сердечно-сосудистой системы.

В наших исследованиях мы использовали кинезиотерапию с помощью со стороны — вождение шагом и шаговая работа в руках, когда врач помогает больному животному поддерживать правильное положение в пространстве, выполнять правильные движения. Кинезиотерапия с помощью со стороны — промежуточный этап между пассивной кинезиотерапией и активной, в ходе которой животное заново обучается поддерживать правильное положение в пространстве, правильно балансировать, постепенно начиная выполнять упражнения без внешней поддержки. При проведении упражнений с поддержкой очень важно правильно дозировать нагрузку и внимательно следить за состоянием лошади. Все упражнения начинали с минимальной нагрузкой, которая зависела от состояния животного, в том числе до травмы. Если нагрузка в первый раз будет слишком большая, это приведет к регрессу, так как животное может испытывать боль и дискомфорт вследствие чрезмерного напряжения.

Массаж — совокупность специальных приемов, которые оказывают механическое, дозированное и рефлекторное воздействие на различные участки поверхности тела животных, производимая массажистом, специальными аппаратами или комбинированным способом. Массаж проводили по ходу лимфатических сосудов и по направлению к регионарным лимфатическим узлам массируемой области. Руки массажиста двигались ритмично, в начале процедуры медленно, а затем быстрее.

В основе механизма действия массажа на организм лежат сложные взаимообусловленные рефлекторные, нейрогуморальные, нейроэндокринные, обменные процессы, регулируемые центральной нервной системой (ЦНС). Начальным звеном в механизме этих реакций является раздражение механорецепторов кожи, преобразующих энергию механических раздражений в импульсы, поступающие в ЦНС. Формирующиеся ответные реакции способствуют нормализации регулирующей и координирующей функции ЦНС, снятию или уменьшению утомления (при необходимости даже тонизирова-

нию) организма, выздоровлению (при наличии патологического процесса).

Местные реакции возникают под влиянием непосредственного механического действия на ткани массируемой области. При этом определенное значение имеет появление в гуморальной среде биологически активных веществ (гистамин, ацетилхолин и др.), играющих активную роль в стимуляции адаптационно-трофической функции вегетативной нервной системы. В результате взаимодействия всех вышеуказанных звеньев при дозированном проведении массажа происходит мобилизация и тренировка защитно-приспособительных механизмов.

Под влиянием массажа ускоряются кровоток и лимфообращение, улучшается выведение конечных продуктов обмена веществ, происходит правильное распределение крови от внутренних органов к периферии, нормализуется тонус кровеносных и лимфатических сосудов, повышается тонус и эластичность мышц и связок, улучшается сократительная функция и сила мышц, в результате чего повышается общая работоспособность. Массаж улучшает кровоснабжение в суставах и околосуставных тканях, ускоряет рассасывание выпота и патологических отложений в них.

Для лучшей реабилитации лошадей 1-й группы водили шагом, в первые дни по 10–15 минут 2 раза в день, с каждым днем прибавляли по 3–5 минут шага, далее постепенно втягивали в работу. На шаг и работу конечности бинтовали эластичными бинтами.

Лошадей 2-й группы в первые дни 2 раза в день по 10–15 минут водили шагом, постепенно прибавляя по 3–5 минут, а далее в течении двух месяцев проводили шаговую работу в руках, два месяца шаговой работы под седлом и, в заключение, два месяца работы под седлом на шагу, рыси и галопе. На шаг и работу конечности бинтовали эластичными бинтами.

Лошадям второй группы назначили массаж больной конечности выше и ниже разрыва сухожилия для обеспечения притока крови. Поглаживали и растирали фаланги пальцев с продвижением к костям запястья и предплечья, массировали с латеральной стороны: лучевой разгибатель запястья, общий разгибатель пальцев, латеральный разгибатель пальцев, локтевой разгиба-

тель запястья; с вальярной стороны: локтевой сгибатель запястья и поверхностный сгибатель пальцев, а с медиальной стороны: лучевой сгибатель запястья, лучевой разгибатель запястья, плечелучевую мышцу. Массировали растирающими движениями локтевой отросток, трехглавую мышцу и двуглавую мышцу. Массаж проводили в течение 5–10 минут 2–3 раза в день, чередовали ручной массаж и гидромассаж (температура воды 30–37 °C).

Таким образом, после проведения всех лечебных и реабилитационных мероприятий получили следующие результаты: в 1-й группе лошадь с разрывом сухожилия на 20% смогла продолжить работу, но остался характерный для данного заболевания признак «дуга» на конечности; у животного с 40%-м разрывом сухожилия через 15 дней лечения случился рецидив, продолжение спортивной карьеры это лошади невозможно, после лечения его определили в производители.

Во 2-й группе после всех проведенных лечебных и реабилитационных мероприятий лошади смогли продолжить полноценную спортивную карьеру.

Выводы

Для полноценной реабилитации лошадей после травм конечностей необходимо дальнейшее изучение данной темы и составление поэтапного плана реабилитации с обозначением сроков в зависимости от степени тяжести травмы и особенностей протекания восстановления.

При возвращении лошадей к нормальной жизни после лечения необходимо постепенно менять двигательную активность в зависимости от стадии заболевания. В остром периоде двигательная нагрузка минимальна, для восстановления и улучшения кровоснабжения можно использовать местный массаж. В период выздоровления нагрузка подбирается индивидуально для каждого животного, ежедневно оценивается его состояние.

Разработанная нами программа реабилитации включает кинезиотерапию, ручной массаж и гидромассаж (температура воды 30–37 °C). Лошади, которым ежедневно проводили реабилитационные мероприятия, полностью восстанавливали поврежденные конечности и возвращались к спортивной карьере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова, Л.Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Физ.культура» / Л.Л. Артамонова, О.П. Панфилов, В.В. Борисова. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2014. – 389 с.
2. Стекольников, А.А., Щербаков, Г.Г., Сотникова, Л.Ф., Трудова, Л.Н. Физиотерапия в ветеринарной практике: Учебник / Под общ. ред. А.А. Стекольников. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 372 с.
3. Смелкова, Е.В. Проблема ожирения, коррекция лишнего веса у собак / Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г., Миндубаев А.М. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 246. № 2. С. 210–213.
4. Shamsutdinova, N.V. Post-traumatic rehabilitation of dogs after limb fractures with correction of vitamin and mineral metabolism / Shamsutdinova N.V., Shalamova G.G., Smelkova E.V., Papaev R.M., Kasanova N.R. / В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues,

Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021.

5. Вогель, К. Дж. Ветеринарная помощь лошадям / К. Дж. Вогель – Аквариум, 2000. – 368 с.
6. Ползунова, А. М. Лечение лошади. Выпуск 1. Заболевания конечностей у рысистых и верховых лошадей / А.М. Ползунова - М.: ГорКа Говорун, 2007. – 40с.
7. Ползунова, А. М. Лечение лошади. Выпуск 2. Заболевания конечностей у рысистых и верховых лошадей / А.М. Ползунова - М.: ГорКа Говорун, 2007. – 77с.
8. Зейберлинг, В. Опыт определения совершенств и недостатков лошади / В. Зейберлинг. - М.: Либроком, 2015. - 210 с.
9. Жукова, М.В. Ультразвуковое обследование конечностей лошади. – М.: Издательство «Аквариум», 2011 – 96 с.
10. Герасимов, А.Е. Лошади. Разведение и уход / А. Е. Герасимов. – М.: Издательство «Вече», 2004. – 129 с.
11. Кербер, Х.-Д. Ковка и болезни копыт лошадей / Х.Д. Кербер, перев.с нем. В. Пулинец. – М.: Издательство «Аквариум ЛТД», 2000. – 384 с.
12. Ползунова, А. М. Лечение лошади. Заболевания конечностей у рысистых и верховых лошадей / А. М. Ползунова. – М.: Издательство «ГорКа Говорун», 2007. – 40 с.

REFERENCES

1. Artamonova, L.L. Therapeutic and adaptive-health-improving physical culture: studies. manual for university students studying in the specialty "Physical culture" / L.L. Artamonova, O.P. Panfilov, V.V. Borisova. - M.: Publishing house VLADOS-PRESS, 2014. - 389 p.
2. Stekolnikov, A.A., Shcherbakov, G.G., Sotnikova, L.F., Trudova, L.N. Physiotherapy in veterinary practice: Textbook / Under the general editorship of A.A. Stekolnikov. - St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2019. - 372 p.
3. Smelkova, E.V. The problem of obesity, correction of excess weight in dogs / Smelkova E.V., Shalamova G.G., Mindubaev A.M. //Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2021. Vol. 246. No. 2. pp. 210-213.
4. Shamsutdinova, N.V. Post-traumatic rehabilitation of dogs after limb fractures with correction of vitamin and mineral metabolism / Shamsutdinova N.V., Shalamova G.G., Smelkova E.V., Papaev R.M., Kasanova N.R. / В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues,

Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021.

5. Vogel, K. J. Veterinary assistance to horses / K. J. Vogel - Aquarium, 2000. - 368 p.
6. Polzunova, A.M. Treatment of the horse. Issue 1. Limb diseases in trotting and riding horses / A.M. Polzunova - M.: GorKa Govorun, 2007. - 40 p.
7. Polzunova, A.M. Treatment of the horse. Issue 2. Limb diseases in trotting and riding horses / A.M. Polzunova - M.: GorKa Govorun, 2007. - 77 p.
8. Zeiberling, V. The experience of determining the perfections and shortcomings of a horse / V. Zeiberling. - M.: Librocom, 2015. - 210 p.
9. Zhukova, M.V. Ultrasound examination of horse limbs. - M.: Publishing house "Aquarium", 2011 - 96 p.
10. Gerasimov, A.E. Horses. Breeding and care / A. E. Gerasimov. - M.: Veche Publishing House, 2004. - 129 p.
11. Kerber, H.-D. Forging and diseases of horses' hooves / H.D. Kerber, transl. with him. V. Pulnits. - M.: Publishing house "Aquarium LTD.", 2000. - 384 p.
12. Polzunova, A.M. Treatment of the horse. Limb diseases in trotting and riding horses / A.M. Polzunova. - M.: GorKa Govorun Publishing House, 2007. - 40 p.

ОБ АВТОРАХ:

Шаламова Гузель Геннадьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры физиологии и патологической физиологии

Смелкова Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания

Миндубаев Анис Магсумович, преподаватель кафедры физического воспитания

ABOUT THE AUTHORS:

Shalamova Guzel Gennadievna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Pathological Physiology

Smelkova Elena Vladimirovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education

Mindubaev Anis Magsumovich, teacher of the Department of Physical Education

агро
ВОЛГА
2022 МЕЖДУНАРОДНАЯ
АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ
ВЫСТАВКА

Казань 6 – 8 Июля

Международный выставочный
центр «Казань Экспо»

agrovолga.org



БОЛЬШАЯ СЛЮНА — БОЛЬШОЕ МОЛОКО, ИЛИ ЗАЧЕМ КОРОВЕ ЛИЗУНЕЦ

Грамотное кормление крупного рогатого скота, в особенности дойного стада, имеет огромное значение для высокого продуктивного эффекта и получения стабильного дохода.

Любые корма, предоставляемые природой или произведенные промышленным способом, состоят из основных органических элементов — белков, жиров, углеводов. Белки (протеины) имеют особое значение как основа для построения в рубце и кишечнике собственного бактериального белка, обеспечивающего выработку молока и рост мышечной массы. По белку определяется питательная ценность кормов для жвачных животных и получаемой конечной продукции (молока, мяса). По оценкам специалистов, белок из растительных кормов усваивается организмом лишь на 50–60%. При белковом недокорме животные угнетены, вялы, плохо набирают вес, снижают надой молока. Именно для сохранения стабильного уровня продуктивности необходимо обеспечить полноценное усвоение белка из грубых и концентрированных кормов.

Для этой цели достаточно включить природный механизм активной выработки слюны — добавить в кормовую рацию поваренную соль, необходимую для правильной работы пищеварительной системы. Это знает любой животновод. Но секрет в том, что корова должна не просто есть подсоленные корма, а **ОБЯЗАТЕЛЬНО ЛИЗАТЬ СОЛЬ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ПЛОТНОСТИ**. Только так можно стимулировать обильное слюновыделение! Вы замечали, что коровы при отсутствии соли начинают лизать твердые предметы, например, камни? Из истории мы знаем, что в голодные годы, при бескормице, крестьяне сдирали сухую солому с крыш и скармливали коровам, спасая их от падежа. А чтобы этот небогатый корм хоть как-то усвоился, хозяева посыпали солью кирпичи, стимулируя тем самым обильное выделение слюны. Наилучшее же технологичное решение, которое может обеспечить современный хозяин, — это предоставить животным постоянную возможность слизывания специальных солевых блоков — лизунцов.

О значении слюны в организме коров стоит сказать особо. Слюна — это великий дар природы, сравнимый по значимости и сложности состава с продуктом нанотехнологий! Обильная слюна размягчает поступающие в пищеварительный тракт грубые корма и облегчает их усвоение, как природный пребиотик. Для правильного пищеварения и активного процесса руминации (жвачки) кормовые комки в рубце коровы должны как бы «плавать», а для этого необходимо их щедрое смачивание слюной.

Слюна — уникальная мультиэнзимная жидкость, необычайно сложная по составу. В ней содержатся ценные аминокислоты, гормоны, свободные жирные кислоты, ферменты, хелатные микроэлементы, витамины и еще масса органических веществ, вплоть до холестерина.

Только слюна содержит мощный естественный антисептик — лизоцим, который обеззараживает поступающие в организм корма и обеспечивает здоровую микрофлору рубца и кишечника. Лизоцим выполняет антибактериальную функцию в ротовой полости и пищеварительном тракте коровы, заживает порезы и ранки от переже-

вывания и проглатывания грубой кормовой массы, предотвращая дискомфорт и снижение надоев.

Уникальная функция слюны состоит в том, что с ее помощью уже на первичном этапе, в ротовой полости коровы, начинается процесс усвоения белка из растительных кормов. При постоянном слизывании лизунца и обильном выделении слюны в организме коровы вырабатывается глутаминовая кислота. Она выполняет роль маркера белка. С помощью глутаминовой кислоты, поступающей в слюну, рецепторы языка распознают белок в растительных кормах (трава, сено, солома, веточный корм), «захватывают» его и дают соответствующий сигнал в мозг для его дальнейшего полноценного усвоения. Практические опыты показали, что этот природный механизм позволяет животным усваивать протеин из кормов на 15–20% эффективнее, чем без использования лизунца.

Обильная слюна обеспечивает щелочную функцию, поддерживает оптимальный уровень кислотности и предупреждает опасное заболевание — закисление рубца (ацидоз), сохраняя здоровый обмен веществ и стабильную молокоотдачу.

Вывод напрашивается сам собой: чем больше слюны у коровы, тем больше она дает молока.

Теперь понятно, что выделение слюны нужно обязательно стимулировать. Именно поэтому необходимо давать животным солевые подкормки не в виде рассыпной соли, а в высокотехнологичных формах, адаптированных для лизания. Самый простой, удобный и экономичный способ — постоянно держать в кормушке минерально-солевые лизунцы «Фелуцен», которые в широком ассортименте выпускает российское производственное предприятие «Агровит».

В зависимости от потребностей вашего хозяйства вы можете приобрести лизунцы для крупного рогатого скота и телят, для коз и овец или универсальные, подходящие для всех жвачных — домашних и диких.

Хозяину достаточно просто положить лизулец в кормушку. Состав лизунца тщательно рассчитан специалистами так, что животное не слизывает больше суточной нормы согласно собственному природному индикатору. Попутно в организм поступают все необходимые ключевые микроэлементы для здоровья копыт, костей и суставов, для правильного обмена веществ, поддержания слаженной работы всех органов и систем и высокой продуктивной отдачи.

Давать много молока и быстро наращивать мышечную массу могут только здоровые животные, которых правильно кормят. Опыт лучших хозяйств показывает, что минерально-солевые лизунцы «Фелуцен» — это наиболее экономичный способ достижения высоких результатов фермерского животноводства при минимальных затратах.

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

«СЕНАЖ В УПАКОВКЕ»: ПОДДЕРЖКА ПРИ ПАСТБИЩНОМ КОРМЛЕНИИ ИЛИ ЕГО ЗАМЕНА?

Свободный выпас — традиционный способ летнего кормления крупного рогатого скота в большинстве регионов России. Обеспечить плавный переход поголовья с зимних запасов на поедание свежей травы без потери продуктивности и качества молока очень сложно. Разбираем, какие трудности поджидают фермеров при переходе на пастбищное кормление и как их преодолеть с помощью «Сенажа в упаковке».

ПАСТБИЩЕ — ЭТО СЛОЖНО!

Секрет эффективного использования пастбищ в том, чтобы каждый месяц на разных участках кормовых площадей последовательно вызревали травяные культуры, обеспечивающие поголовье молодой травой со всеми необходимыми питательными веществами.

Важна и «пастбищная логистика». При расположении пастбищ далее 2–2,5 км от ферм экономическая целесообразность их использования весьма сомнительна, так как перегоны коров ведут к снижению продуктивности до 10% в сутки.

Пастбищное содержание — это тоже целая технология: нужно рассчитывать площадь ежедневного выпаса, потребуются передвижные ограждения для ограничения пространства выпаса, оборудование для поения коров и т.д.

Но самый проблемный отрезок времени в годовом кормовом цикле — момент перехода поголовья с зимних кормов на свежую траву.

ПЕРЕХОД НА ПАСТБИЩЕ: В ЧЕМ СЛОЖНОСТИ?

Слишком много свежей травы

Весной резкая смена рациона может привести к нарушению микробиологических процессов в рубце. Животные страдают диареей, пастбищной тетанией (расстройством нервно-мышечной возбудимости) и тимпанией (острым вздутием рубца). Может случиться и непоправимое: корова попросту обжестится свежей травой до полного коллапса пищеварительного тракта.

Поэтому переход от стойлового зимнего к летнему пастбищному кормлению коров должен производиться постепенно, в течение 1–2 недель.

Меняется состав молока

При переводе со стойлового на пастбищное содержание животные подвергаются стрессу: из-за формирования стада, изменения условий содержания и главное — рациона. Повышается двигательная активность, агрессивность, а продуктивность снижается.

Молодая трава богата протеином, а клетчатки в ней мало, это ведет к образованию уксусной кислоты в организме коровы и снижению процента жира в молоке. Молокоперерабатывающие заводы просят предупреждать поставщиков молочного сырья о переходе поголовья на пастбище. Это означает, что в ближайшие 3–4 недели сырое молоко будет «пустым», непригодным к изготовлению сметаны, творога и сыра. А еще за такое молоко меньше платят.

Иногда фермеры отмечают, что при переходе на пастбище продуктивность, наоборот, выросла. Эксперты Центра содействия развитию молочного и мясного животноводства считают это скорее плохим знаком: следствием того, что корма, которые животные ели осенью-зимой, были «нулевыми» с точки зрения энергетической ценности и питательных веществ.

Климат непредсказуем

За отсутствие «страхового запаса» кормов можно дорого поплатиться, если весенняя трава не взойдет по расписанию. А это, увы, случается! Не так давно в Калининградской области решили запустить разведение мясных бычков. Завезли поголовье к началу весны, рассчитывая на своевременное начало пастбищного сезона. Но весна задержалась, бычки остались без еды. Корма пришлось закупать в других регионах срочно и втридорога, на стоимости сказались и то, что завезти их можно было, только пересекая границы других стран, — это же Калининград! Вот так финансовое планирование агропредприятия с самого начала пошло коту под хвост из-за отсутствия свежей травы!

Аномальная жара без дождей становится причиной выгорания пастбищ. В 2021 году небывалая засуха на западе Казахстана привела к гибели тысяч лошадей — еды для них на полях не осталось.

ЧЕМ ПОМОЖЕТ «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ»?

Есть общемировой тренд: свободный летний выпас в силу его «природности» сейчас считается наиболее подходящим способом организации жизни крупного рогатого скота. Россия



Сенаж в линию в сельхозпредприятии «Дельта-Ф» в Сергиево-Посадском районе Московской области

не осталась в стороне: в 2020 году был принят закон «Об органической продукции». Он прямо говорит: органическими могут считаться и маркироваться как таковые только мясо и молочные продукты, полученные от коров, выходящих летом на пастбищный выпас.

Если хозяйство в стремлении к «природности» и традициям может позволить себе периоды провалов по качеству молочного сырья, то так тому и быть. А те, кому нужно стабильное и управляемое молокопроизводство, могут либо перевести стадо на круглогодичное кормление влажным объемистым «Сенажом в упаковке», либо использовать его для подстраховки в нужные моменты, сохраняя весь год стабильное качество молочного сырья.

ЗАГОТОВИЛИ НА ВЕСЬ ГОД, КОРМИМ — В НУЖНЫЙ МОМЕНТ

В Центре содействия развитию молочного и мясного животноводства оптимальной кормовой стратегией считают летний свободный выпас + наличие в хозяйстве запаса объемистых кормов на весь год.

До лета следующего года рекомендуется оставить 20–30% заготовленного объема кормов. Допустимо использовать и сено, и солому, но только «Сенаж в упаковке» превосходит их по питательности. А еще «Сенаж в упаковке» по вкусу приближен к пастбищной траве, и животные всегда едят его с аппетитом.

Этот запас кормов позволит обеспечить потребность коров в необходимых питательных веществах для получения стабильных удоев в переходный период, не снижая сортности молока и предотвращая возникновение болезненных состояний. Также такой запас спасет ситуацию, если свежая трава не вырастет вовремя или сгорит под жарким солнцем.

«СЕНАЖ В УПАКОВКЕ» КРУГЛЫЙ ГОД

Круглогодичное кормление сенажом в пленке без пастбищного выпаса — возможный и уже распростра-

ненный вариант организации питания животных. Его часто выбирают там, где кормовых угодий мало, например, в странах с гористым рельефом: в Армении, Грузии и т.д.

В России на круглогодичный сенаж охотнее переходят агрохолдинги, в основе работы которых четкое финансовое планирование, управление качеством молочного сырья. При отсутствии выпаса хозяйству нужно уделить отдельное внимание обустройству светлых просторных коровников и организации движения животных по 2–3 часа в день — это необходимо для их хорошего самочувствия.

НА «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ» МОЖНО ПОЛОЖИТЬСЯ!

Агротехнологи Центра содействия развитию молочного и мясного животноводства однажды посетили агрохозяйство в Ростовской области, в котором были приобретены кормозаготовительные машины KRMZ Innovation для использования «Пермской технологии заготовки сенажа в линию» (более экономичный вариант «Сенажа в упаковке»). Приехав в гости, эксперты центра обнаружили, что корма на весь год заготовлены, а самого поголовья в хозяйстве еще нет!

Это ситуация противоположна случаю в Калининграде: сначала запас кормов для жизни поголовья, потом — само поголовье. И именно так правильно!

Летний выпас, регулирование качества молочного сырья при переходе на пастбище и обратно — сложный процесс. И если в хозяйстве недостаточно ресурсов: площадей, персонала, оборудования для ежегодной организации пастбищного выпаса — то держаться за традицию не стоит! Можно воспользоваться надежным инструментом для полноценного питания и обеспечения стабильного качества молочного сырья. Этот инструмент — «Сенаж в упаковке», и он проверен опытом тысяч российских молочных хозяйств.

Центр содействия развитию молочного и мясного животноводства — научно-экспертное объединение из Пермского края. Эксперты Центра уже помогли 200 хозяйствам от Калининградской области до Сахалина повысить качество заготовленных кормов, организовали технологическое сопровождение всех процессов.

Главный партнер центра — Краснокамский РМЗ, завод — производитель линейки машин под брендом KRMZ Innovation для «Пермской технологии заготовки сенажа в линию».

КРАСНОКАМСКИЙ РМЗ

Пермский край, Краснокамск
617060, ул. Трубная, 4
Тел.: +7 (342) 255 40 51
www.senazh.online
E-mail: agro@krmz.info

СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР KRMZ INNOVATION

Тел.: +7 (342) 248 28 40 (звонки по России бесплатные)
E-mail: 911@krmz.info

ЦЕНТР СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МОЛОЧНОГО И МЯСНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Телефон: 8 967 905 30 15
www.livetexno.ru
E-mail: livetexno@gmail.com



УДК 636.22/.28.087.72+636.22/.28.034+636.22/.28.084.523

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-36-40>

Оригинальное исследование/Original research

Чабаев М.Г.,
Некрасов Р.В.,
Боголюбова Н.В.,
Зеленченкова А.А.,
Цис Е.Ю.

ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 142132,
Россия, Московская обл., г.о. Подольск, пос. Дубровицы, 60
E-mail: chabaev.m.g-1@mail.ru

Ключевые слова: селен, молочная продуктивность, затраты корма, резистентность, антиоксидантный статус, прибыль

Для цитирования: Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Боголюбова Н.В., Зеленченкова А.А., Цис Е.Ю. Влияние различных форм и уровней селена на молочную продуктивность и резистентность лактирующих коров. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 36–40.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-36-40>**Конфликт интересов отсутствует**

Magomed G. Chabaev,
Roman V. Nekrasov,
Nadezhda V. Bogoluybova,
Aloyna A. Zelenchenkova,
Elena Yu. Tsis

Federal Research Center for Animal Husbandry
named after Academy Member L.K. Ernst, 142132,
Moscow region, Podolsk city district, Dubrovitsy
village, house 60
E-mail: chabaev.m.g-1@mail.ru

Key words: selenium, dairy productivity, feed costs, resistance, antioxidant status, profit

For citation: Chabaev M.G., Nekrasov R.V., Bogoluybova N.V., Zelenchenkova A.A., Tsis E.Yu. Effect of various forms and levels of selenium on milk productivity and resistance of lactating cows. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 36–40. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-36-40>**There is no conflict of interests**

Влияние различных форм и уровней селена на молочную продуктивность и резистентность лактирующих коров

РЕЗЮМЕ

В исследованиях оценивали действие двух форм селена — неорганической и органической. Лактирующим коровам 1-й контрольной группы скармливали (по ДВ) 4,9 мг/гол./сут. неорганической формы селена, коровам 2-й, 3-й и 4-й опытных групп — органическую форму селена в количестве 2,5; 3,7 и 4,9 мг/гол./сут. Исследованиями установлено, что применение органической формы селена позволяет повысить среднесуточные удои молока по сравнению с 1-й контрольной группой на 3,3, 12,9 и 10,8% ($p < 0,05$) при увеличении содержания концентрации сухого вещества в молоке на 0,57% ($p < 0,05$). При вводе селена в органической форме 3,7 мг/гол./сут. отмечается тенденция увеличения содержания казеина и снижения количества соматических клеток в молоке на 0,13% и 33,7 тыс./см³ соответственно ($p < 0,1$). Дозировка 4,9 мг/гол./сут. органического селена способствовала снижению количества соматических клеток на 29,3 тыс./см³ ($p < 0,05$). Скармливание опытным группам коров органической формы селена в различных дозировках положительно повлияло на иммунный статус и антиоксидантную активность сыворотки крови. Содержание в сыворотке крови свободных водорастворимых антиоксидантов (СКВА) было выше на 39,3 и 53,5% ($p < 0,001$) у коров 3-й и 4-й опытных групп, получавших 3,7 и 4,9 мг/гол./сут. органического селена. Таким образом, использование селена в органической форме наиболее эффективно и позволяет снизить количество используемого микроэлемента для восполнения потребности животного.

Effect of various forms and levels of selenium on milk productivity and resistance of lactating cows

ABSTRACT

The effect of two forms of selenium, inorganic and organic, was evaluated in the study. Lactating cows of the 1st control group were fed 4.9 mg/head/day of inorganic form of selenium, cows of the 2nd, 3rd and 4th experimental groups received organic form of selenium in the amounts of 2.5, 3.7 and 4.9 mg/head/day. Researches show that application of organic form of selenium permits to increase average daily milk yield by 3.3, 12.9 and 10.8% ($p < 0.05$), while increasing of dry matter concentration in milk by 0.57% ($p < 0.05$) in comparison with the 1st control group. When administering selenium in organic form 3.7 mg/head/day, there was a tendency to increase in amount of casein and decrease in amount of somatic cells in milk by 0.13% and 33.7 thousand/cm³ respectively ($p < 0.1$). A dose of 4.9 mg/head/day of organic selenium contributed to a decrease in amount of somatic cells by 29.3 thousand/cm³ ($p < 0.05$). Feeding experimental groups with organic form of selenium in different doses had a positive effect on the immune status and antioxidant activity of blood serum. The content of free water-soluble antioxidants (TAWSA) in blood serum was higher by 39.3 and 53.5% ($p < 0.001$) in cows of the 3rd and 4th experimental groups fed 3.7 and 4.9 mg/head/day of organic selenium. Thus, the use of selenium in organic form is the most effective and allows to reduce the amount of used micronutrient for replenishment of animal needs.

Поступила: 5 февраля
Принята к публикации: 22 марта

Received: 5 February
Accepted: 22 March

Введение

При организации полноценного сбалансированного питания высокопродуктивных лактирующих коров важную роль играют микроэлементы. Микроэлементы являются составной частью витаминов, гормонов, ферментов, и усиливают или замедляют их действие в организме животных и этим обеспечивают их физиологическую функцию и активируют процессы обмена веществ [1].

Одним из таких жизненно важных, биологически активных микроэлементов для сельскохозяйственных животных является селен, который содержится во всех органах и тканях животных, участвует в многочисленных обменных процессах организма [2, 3].

При недостатке селена в организме животных снижается активность целого ряда важнейших ферментов, нарушаются процессы нейтрализации гидроперекисей и перекисей липидов, развивается оксидативный стресс. С недостаточным потреблением селена в составе рациона связывают высокую восприимчивость к инфекционным заболеваниям, медленный рост животных, явления токсикоза. Вместе с тем селен функционально связан с обменом йода, цинка, витамина Е и других нормируемых макро- и микроэлементов, является антагонистом особо тяжелых токсичных химических элементов — ртути, свинца, кадмия, которые способствуют снижению обменных процессов в организме животных. Дефицит селена вызывает симптомы гипотиреозидизма, вследствие чего снижается уровень обменных процессов в организме и невозможна полная реализация генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [4].

Не менее опасен для организма животных избыток селена, который приводит к анемии, истощению, нарушению сердечной деятельности и функции печени, частичной деформации суставов. Селен способен вызывать тканевую гипоксию путем блокировки сульфгидрильных ферментов тканевых белков [5].

Известно, что использование неорганических солей селена не позволяет в полной мере обеспечивать потребности организма животных в нем, так как существуют некоторые трудности в их абсорбции, такие как взаимодействие элементов между собой и другими компонентами корма, низкая биодоступность [6].

Применение неорганических солей микроэлементов вошло в практику сельскохозяйственного животноводства и птицеводства. Однако высокий генетический потенциал и высокая продуктивность животных сделала их более требовательными к соотношению питательных и биологически активных веществ в кормах. То равновесие, которого можно было достичь с помощью неорганических солей металлов, уже не удовлетворяет потребности современных пород сельскохозяйственных животных.

Известно, что в организме животных селен обнаруживается главным образом в связанной с белками форме, что защищает его от участия в различных реакциях и предотвращает нежелательные взаимодействия. Селен усваивается в высокой степени, и селен из органических источников более биодоступен, чем из неорганических [7]. Так, например, по данным Zheng et al. (2021) скормливание гидроксиселеноме-

тионина (0,6 мг/кг СВ) обеспечивает оптимальное влияние на ферментацию в рубце и бактериальный состав [8].

В последние годы отечественная и зарубежная биотехнологическая промышленность стала выпускать органические формы микроэлементов. Они, в отличие от оксидов, сульфатов, в пищеварительном тракте животных не реагируют с другими питательными веществами рациона и всасываются в легко используемой организмом форме, обладают хорошей биодоступностью и биоактивностью [9]. Одним из способов является инкубирование микроэлементов с очищенным гидролизатом протеинов сои. Нами с учетом данных зарубежных и отечественных исследователей была поставлена цель по изучению влияния различных форм и уровней селена на продуктивность и резистентность лактирующих коров.

Методика

Научно-хозяйственный опыт по изучению продуктивного действия различных форм и уровней селена в рационах лактирующих коров черно-пестрой голштинизированной породы был проведен в АО «Молоди» (отд. Мещерское) Чеховского района Московской области, в лабораториях: ФГБУ Брянского МВЛ, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ООО «НИЦ “Черкизово”», согласно схеме, приведенной в таблице 1.

Для проведения исследований было сформировано 4 группы коров черно-пестрой голштинизированной породы 2-й и 3-й лактации с учетом: породности, числа отелов, времени последнего отела, живой массы, суточного удоя и молочной продуктивности за предшествующую лактацию, при этом средний возраст лактации коров составил 2,4. Содержание подопытных коров было привязное с прогулкой на выгульных площадках.

До начала исследований был проведен анализ питательной ценности кормов рациона в лаборатории химико-аналитических исследований в животноводстве ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Определение концентрации селена в изучаемых ингредиентах кормового рациона проведено в ООО «НИЦ “Черкизово”» (ГОСТ 31651-2012). Исследование показало, что концентрация селена в кормах была ниже предела обнаружения.

В период проведения научно-хозяйственного эксперимента коровам 1-й контрольной группы скормливали в составе основного рациона (ОР) премикс, содержащий селенит натрия, таким образом, чтобы количество селена составило 4,9 мг/гол./сутки, тогда как животным 2-й, 3-й и 4-й опытных групп скормливали в составе ОР премиксы, содержащие органический селен (В-траксим селен), таким образом, чтобы коровы опытных групп по-

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Table 1. Design of scientific experiment

Группа животных	Количество животных	Характеристика кормления*
1-я контрольная	9	Основной рацион (ОР) + 4,9 мг/гол./сут. неорганической формы селена
2-я опытная	9	ОР + 2,5 мг/гол./сут. органической формы селена
3-я опытная	9	ОР + 3,7 мг/гол./сут. органической формы селена
4-я опытная	9	ОР + 4,9 мг/гол./сут. органической формы селена

* — здесь и далее количество селена приведено по действующему веществу.

Таблица 2. Молочная продуктивность и качество молока ($M \pm m$, $N = 36$, $n = 9$)

Table 2. Milk productivity and milk quality ($M \pm m$, $N = 36$, $n = 9$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	22,79±0,25	23,54±1,18	25,73±2,46*	25,26±2,04*
Массовая доля жира, %	3,88±0,05	3,82±0,05	3,84±0,11	3,89±0,05
Среднесуточный удой молока 4%-й жирности, кг	22,11	22,48	24,70	24,56
Среднесуточный удой молока 3,4%-й жирности, кг	26,00	26,44	29,05	28,90
Всего надоено 4%-го молока	2653,2	2697,6	2964,0	2947,2
Всего надоено 3,4%-го молока	3120,0	3172,8	3486,0	3468,0
Качественные показатели молока:				
Массовая доля белка, %	2,95±0,07	2,94±0,03	3,06±0,06	3,07±0,08
Сухое вещество, %	11,77±0,12	12,34±0,11**	12,34±0,16*	12,17±0,4+
Казеин, %	2,29±0,06	2,33±0,03	2,42±0,06+	2,43±0,07
Соматические клетки, тыс./см ³	257,9±8,3	249,2±8,2	224,2±14,6+	228,6±10,3*
Селен, мг/кг	0,0203	0,0206	0,0256	0,0253

Достоверно при * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, + тенденция при $p < 0,1$.

лучали селен в количестве 2,5; 3,7 и 4,9 мг/гол./сутки соответственно. В наших исследованиях потребность коров в селене в 1-контрольной и 4-опытной группе реализовывалась за счет разных источников селена на 100% [7]. Во 2-й и 3-й группах количество селена соответствовало 50 и 75% нормы потребности, соответственно.

Ежемесячно от каждой коровы отбирали (в течение двух смежных суток) пропорционально удою средние пробы молока для анализа. Качественный состав и свойства молока определяли на оборудовании Fossomatic 7 DC в отделе популяционной генетики и генетических основ разведения животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, соматические клетки — по ГОСТ 23453-90. В ООО «НИЦ «Черкизово»» определяли концентрацию селена в молоке по стандартной методике: ГОСТ 31707-2012 (EN 14627:2005), методом атомно-абсорбционной спектроскопии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением.

Определение лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови проводили в лаборатории микробиологии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста с использованием суточных суспензий тест-культур *Micrococcus luteus* (*lysodeicticus*) 4698 ATCC 1537, ATCC-2665 и *Escherichia coli* M-17-02. Тест-культуры *Micrococcus luteus* (*lysodeicticus*) стандартизировали на ФЭК (КФК-2, Россия), используя зеленый светофильтр, длина волны 540 нм в кюветах с рабочей длиной 3 мм. Тест-культуру *Escherichia coli* стандартизировали, используя денсиметр (EU) с оптической плотностью 1,9 McF, на ФЭК (КФК-2, Россия), используя зеленый светофильтр, длина волны 540 нм в кюветах с рабочей длиной 10 мм. Фагоцитарную активность (ФА) лейкоцитов определяли по Гостьеву с использованием бактериальной взвеси суточной музейной тест-культуры *Escherichia coli* M-17-02 с оптической плотностью 4,5 McF.

Антиоксидантный статус крови был определен в отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста на осно-

вании следующих показателей: содержание ТБК-активных продуктов (ТБК — тиобарбитуровая кислота) с помощью биохимического набора «Агат-Мед», общее содержание водорастворимых антиоксидантов (СКВА) в крови на приборе Цвет-Яуза-01-АА — амперометрическим методом.

По результатам зоотехнического учета, проводимого в течение научно-хозяйственного опыта, рассчитывалась экономическая эффективность использования различных уровней органического селена в кормлении молочного скота.

Полученные в исследованиях материалы обработаны биометрически с использованием метода дисперсионного анализа (ANOVA), посредством программы STATISTICA, version 10, StatSoft, Inc., 2011 (www.statsoft.com), с вычислением следующих величин: среднеарифметической (M), среднеквадратической ошибок ($\pm m$) и уровня значимости (p). При $p < 0,001$ результаты исследований считали вы-

сокодостоверными, и достоверными — при $p < 0,01$ и $p < 0,05$.

Результаты

Молочная продуктивность и качественный состав молока лактирующих коров, получавших различные дозировки и формы селена, представлены в таблице 2.

У лактирующих коров 2-й, 3-й, 4-й опытных групп, получавших в составе кормового рациона различные уровни селена органической формы, среднесуточные удои натурального молока составили соответственно 23,54; 25,73 и 25,26 кг ($p < 0,05$), или на 3,3; 12,9 и 10,8% больше по сравнению с контролем. Наибольшее количество 4%-го и 3,4%-го молока за период исследований дополнительно получено от животных 2-й, 3-й и 4-й опытных групп — 44,4; 310,8; 294,0 и 52,8; 366,0; 348,0 кг соответственно, в сравнении с контролем. Содержание массовой доли жира при этом в молоке коров подопытных групп практически было на одном уровне и составило соответственно 3,88; 3,82; 3,84 и 3,89%. Массовая доля истинного и общего белка в молоке коров 3-й и 4-й опытных групп, получавших в составе рациона 3,7 и 4,9 мг/гол. в сутки селена органической формы была больше соответственно на 3,7 и 4,1% в сравнении с контролем, что подтверждается тенденцией увеличения концентрации казеина в молоке коров 3-й опытной группы на 5,67% ($p < 0,1$). В среднем концентрация сухого вещества в молоке составила от 11,77 до 12,34%, но ее уровень колебался в целом за период проведения эксперимента в зависимости от продуктивности, уровня и формы изучаемого микроэлемента. Нами установлено увеличение сухого вещества в молоке коров 2-й и 3-й опытных групп на 0,57% ($p < 0,05$), в 4-й опытной группе на 0,40% ($p < 0,1$) относительно контроля.

Добавление в рацион лактирующих коров в первые 120 дней лактации различных форм и уровней селена способствовало снижению количества соматических клеток в молоке 2-й, 3-й и 4-й опытных групп, которое составило соответственно 249,2; 224,2 ($p < 0,1$) и 228,2

($p < 0,05$), что было меньше, чем в контроле, на 8,6; 33,6 и 29,6 тысяч в 1 см^3 , или на 3,3; 13,0 и 11,5% относительно показателей молока коров контрольной группы.

Включение в рацион лактирующих коров селена в органической форме способствовало увеличению концентрации селена в молоке. Так, при использовании 50% по ДВ от потребности селена показатели содержания его в молоке были на уровне контроля, а при уровне 75–100% — на 26,1–24,6% выше в сравнении с контролем, что подтверждает эффективность применения данной формы.

Совокупный анализ полученных данных (в первую очередь, по молочной продуктивности и качественным характеристикам молока, накоплению селена) свидетельствует, что оптимальной дозировкой скормливания протеината селена является 3,7 мг на голову в сутки, что на 1,2 мг меньше в сравнении с существующими нормами (4,9 мг/гол./сутки) неорганического селена для лактирующих коров. Также установлено, что скормливание лактирующим ковам опытных групп разных уровней селена органической природы способствовало снижению затрат энергетических кормовых единиц, переваримого протеина и концентратов на 3,03–12,08; 3,24–12,90; 3,00–12,86% соответственно относительно животных контрольной группы.

Основой крепкого здоровья и возможности реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных является высокий уровень естественной резистентности, иммунного и антиоксидантного статуса их организма. Одним из резервов повышения молочной продуктивности новотельных коров в первые три-четыре месяца после отела является повышение их иммунной системы (табл. 3).

Напряженность бактерицидной активности оказалась самой высокой во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах лактирующих коров, получавших различные уровни селена органической природы, и составила 43,48–45,71%, или на 0,62–2,85% больше по сравнению с контролем.

Повышение лизоцимной активности способствует стимулированию активного процесса биосинтеза антител, способных разрушать липополисахаридные поверхностные слои клеточных мембран большинства бактерий, в том числе и патогенных микроорганизмов. В связи с этим следует отметить, что лизоцимная активность у лактирующих коров опытных групп была на 3,3–8,3% выше по сравнению с контролем.

Более высокая фагоцитарная активность в конце исследований отмечена в крови коров опытных групп, где она была выше на 2,67–3,04%, фагоцитарный индекс — на 5,9–11,9%, фагоцитарное число — на 15,2–23,2% в сравнении с аналогами контрольной группы.

Следовательно, скормливание в составе кормов рациона различных уровней селена органической природы оказало положительное влияние на защит-

Таблица 3. Показатели неспецифической резистентности ($N = 12$, $n = 3$)

Table 3. Indicators of nonspecific resistance ($N = 12$, $n = 3$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
% лизиса	26,09±0,88	26,5±1,85	30,24±2,25	29,33±1,59
Лизоцим, мкг/мл сыворотки	0,60±0,02	0,62±0,01	0,65±0,05	0,64±0,02
Уд. ед. а, ед. а/мг белка	1,40±0,13	1,30±0,13	1,64±0,14	1,40±0,09
Бактерицидная активность, %	42,86±0,001	43,48±1,19	45,71±5,45	44,05±1,19
Фагоцитарная активность, %	39,66±5,36	42,33±3,75	43,66±4,70	43,33±4,09
Фагоцитарный индекс	3,69±0,07	4,13±0,02**	3,98±0,17+	3,91±0,29
Фагоцитарное число	1,51±0,22	1,74±0,14	1,82±0,22	1,86±0,07

Достоверно при ** $p < 0,01$; + тенденция при $p < 0,01$.

Таблица 4. Показатели антиоксидантной активности сыворотки крови лактирующих коров ($M \pm m$, $N = 16$, $n = 4$)

Table 4. Indicators of antioxidant activity of blood serum of lactating cows ($M \pm m$, $N = 16$, $n = 4$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
ТБК, мкмоль/л	4,2±0,073	3,82±0,12	2,94±0,20+	3,30±0,11
СКВА, мг/л	11,74±1,09	13,96 ±1,36	16,36±0,5***	18,02±0,86***

Достоверно при *** $p < 0,001$; + тенденция при $p < 0,01$.

ные свойства организма, что, в свою очередь, приводило и к повышению продуктивности лактирующих коров.

Для увеличения удоев коров и получения молока с улучшенными биологическими качествами производители молока применяют различные приемы, которые зачастую оказывают отрицательное воздействие на здоровье животных. Использование антиоксидантов для новотельных коров целесообразно, поскольку в их организме наиболее ярко выражены окислительные реакции на фоне инволюционных процессов в молочной железе в послеродовой лактационный период. В механизме инволюции важная роль отводится процессам аутофагоцитоза, которые обычно сопровождаются повышенной интенсивностью перекисного окисления липидов. Известно, что селен обладает антиоксидантной активностью, в связи с этим нами были изучены некоторые параметры антиоксидантного статуса сыворотки крови новотельных коров, которые приведены в таблице 4.

При анализе таблицы 4 следует отметить, что содержание ТБК-активных продуктов в сыворотке крови коров опытных групп, получавших 4,9; 3,7 и 2,7 мг на голову в сутки селена органической природы, составило 3,82; 2,94 и 3,30 мкмоль/л соответственно, или на 9,9–42,8% меньше по сравнению с животными контрольной группы, что свидетельствует о положительном влиянии различных уровней органического селена на антиоксидантный статус организма коров. Об этом также свидетельствует повышение в организме коров суммарного количества водорастворимых антиоксидантов в сыворотке крови коров опытных групп на 18,9; 39,3 и 53,5% соответственно по сравнению с аналогами контрольной группы, при одновременном повышении концентрации селена в крови опытных групп коров.

Выводы

Таким образом, наши исследования дополнительно подтверждают, что важным фактором получения высокой продуктивности является полное, сбалансированное кормление животных, в частности по содержанию эссенциальных микроэлементов. Изучение почв и растений на предмет их содержания зачастую явно указывает на их дефицит. Поэтому необходимо добавление наиболее важных микроэлементов в корма для животных в составе премиксов. При этом необходимо рассматривать их использование не только по содержанию

действующего вещества, но и, по-видимому, эффективности использования той или иной формы. В результате работы установлено, что использование протеината селена более эффективно в сравнении с селенитом натрия в кормлении дойных коров. Наиболее эффективной нормой использования селена следует считать при этом для коров с продуктивностью около 25 кг молока в сутки в первую треть лактации уровень 3,7 мг/гол./сут.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Некрасов Р.В. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева. – Москва. – 2018. – 290 с. [Nekrasov R.V. Requirements of dairy cattle and pigs in nutrients: Monograph / Edited by R.V. Nekrasov, A.V. Golovin, E.A. Makhayev. – Moscow. – 2018. – 290 p.] (In Russ.)
2. Овчинников Т. Селен: яд и противоядие. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2005; (12): 14-16. [Ovchinnikov T. Selenium: poison and antidote. *Veterinary medicine of farm animals*. 2005; (12): 14-16.] (In Russ.)
3. Туяева Е.В., Перепелкина Л.И., Плавинский С.Ю. Содержание селена в кормах Приамурья и его использование в кормлении животных и кур «Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке»: Сборник научных трудов ДАЛГАУ. – Благовещенск: ДАЛГАУ, 2010. – С.18-23. [Tuyaeva, E.V. Selenium content in forages of Priamurye and its use in feeding animals and chickens / E.V. Tuyaeva, L.I. Perepelkina, S.Y. Plavinsky // "Problems of zootechnology, veterinary medicine and biology of farm animals in the Far East": Collection of scientific works of DalGAU. – Blagoveshensk: DalGAU, 2010. – P.18-23.] (In Russ.)
4. Зяббаров А.Г., Большаков А.Д. Клиническое проявление недостаточности селена и меры профилактики. *Ветеринария*. 2002; (7): 11–12. [Zyabbarov A.G., Bolshakov A.D. Clinical manifestation of selenium deficiency and preventive measures. *Veterinary*. 2002; (7): 11-12.] (In Russ.)
5. Алиев А.А., Джамбулатов З.М., Гаджиев Б.М. Изучение влияния различных уровней селена на интенсивность роста живой массы и показатели этого элемента в крови телят 1-6-месячного возраста. *Зоотехния*. 2012; (10): 11-12. [Aliyev

A.A., Dzhambulatov Z.M., Hajiev B.M. The study of the effect of different levels of selenium on the intensity of growth of live weight and indicators of this element in the blood of 1-6-month-old calves. *Zootekhnika*. 2012; (10): 11-12.] (In Russ.)

6. Лыкасова И.А. Опыт применения селеносодержащих препаратов и их влияние на качество животноводческой продукции. *АВУ*. 2012; 5(97): 43-45. [Lykasova I.A. Experience in the use of selenium-containing preparations and their impact on the quality of animal products AVU. 2012; 5(97): 43-45.] (In Russ.)

7. Hadrup N., Ravn-Haren G. Absorption, distribution, metabolism and excretion (ADME) of oral selenium from organic and inorganic sources: A review. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2021; (67). <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126801> [Hadrup N., Ravn-Haren G. Absorption, distribution, metabolism and excretion (ADME) of oral selenium from organic and inorganic sources: A review. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2021;(67). <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126801>]

8. Zheng Y., He T., Xie T., Wang J., Yang Z., Sun X., Li S. Hydroxy selenomethionine supplementation promotes the in vitro rumen fermentation of dairy cows by altering the relative abundance of rumen microorganisms. *Journal of Applied Microbiology*. 2021; p. 1-11. <https://doi.org/10.1111/jam.15392> [Zheng Y., He T., Xie T., Wang J., Yang Z., Sun X., Li S. Hydroxy selenomethionine supplementation promotes the in vitro rumen fermentation of dairy cows by altering the relative abundance of rumen microorganisms. *Journal of Applied Microbiology*. 2021; p. 1-11. <https://doi.org/10.1111/jam.15392>]

9. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек. М., 2006. 254 с. [Golubkina N.A., Papazyan T.T. Selenium in nutrition: plants, animals, people. M., 2006. 254 p.] (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Чабаев Магомед Газиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных

Некрасов Роман Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Российской академии наук, руководитель отдела кормления сельскохозяйственных животных

Боголюбова Надежда Владимировна, кандидат биологических наук, руководитель отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных

Зеленченкова Алена Анатольевна, младший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных

Цис Елена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных

ABOUT THE AUTHORS:

Chabaev Magomed Gazievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of Feeding Farm Animals

Nekrasov Roman Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Feeding Farm Animals

Bogolyubova Nadezhda Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Physiology and Biochemistry of Farm Animals

Zelenchenkova Alyona Anatolyevna, Junior Researcher of the Department of Feeding Farm Animals

Tsis Elena Yurevna, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Department of Feeding Farm Animals

БЭЛИКТО ЦЫБИКОВ: «ЗА УМНЫМ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ — БУДУЩЕЕ»

В конце 2021 года Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова отметила юбилей – 90 лет со дня основания. В этом же году вуз стал лауреатом в номинации «Лучшие образовательные организации высшего образования Российской Федерации – 2021» и вошел в 100 лучших вузов России по итогам независимой экспертизы «Интерпрофстата». БГСХА признана одним из наиболее динамично и успешно развивающихся вузов Сибирского федерального округа, деятельность которого включает широкий спектр образовательных услуг и научно-исследовательских проектов. О достижениях, перспективах развития и планах академии рассказал ректор Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова Б.Б. Цыбиков.

Бэликто Батоевич, расскажите, пожалуйста, об истории академии, ее структуре и преподавательском составе.

” История академии — старейшего вуза Бурятии берет начало в тридцатых годах XX века.

Инициатором создания вуза стал Морхоз Хабаев — заслуженный деятель науки Бурятской АССР, предложивший перевести студентов Бурят-Монгольского отделения Иркутского университета на обучение в Верхнеудинск (столицу республики, переименованную в 1934 году в Улан-Удэ). В результате, 5 декабря 1931 года был издан приказ о включении Бурят-Монгольского агропедагогического института в систему Наркомзем СССР. Так в Бурятии появился первый вуз, признанный родоначальником высшего образования в республике.

Впоследствии он был переименован в Бурятскую государственную сельскохозяйственную академию.

На протяжении 90 лет академия готовит высококлассных специалистов и руководителей АПК страны, занимается развитием и продвижением аграрной образовательной и научной деятельности, в целях устойчивого развития сельских территорий и повышения качества жизни местного населения.

Сегодня в составе Бурятской ГСХА пять факультетов — агрономический, агробизнеса и межкультурных коммуникаций, технологический, инженерный, ветеринарной медицины; два института — непрерывного образования и землеустройства, кадастров и мелиорации; агротехнический колледж.

В БГСХА осуществляется подготовка по 7 направлениям среднего профессионального образования, 20 направлениям бакалавриата, 1 программе специалитета по ветеринарии, 9 направлениям подготовки магистратуры, 6 специальностям аспирантуры по защите степени кандидата и доктора наук.

Профессора и преподаватели нашей академии слаятся своими научными разработками и эффективными методиками обучения, их труд высоко отмечен на всероссийском уровне. Так, в 2020 и 2021 годах профессора Г.Б. Муруева, Е.А. Томитова, А.П. Батудаев, доценты Э.Г. Имескенова и Н.С. Тимофеева победили во всероссийском конкурсе «Золотые имена высшей школы», организованном МОО «Лигой преподавателей высшей школы» при поддержке Минобрнауки России и Фонда президентских грантов. А монография профессора А.М. Емельянова «Агрометеорологические условия сухой степи Бурятии и технологии возделывания полевых культур» получила золотую медаль XXIII российской агропромышленной выставки «Золотая осень–2021». Молодые преподаватели стремятся быть достойными



своих учителей. Приведу только один пример: доцент БГСХА Кирилл Калашников в 2020 году стал стипендиатом Президента России, а в прошедшем году был признан лучшим молодым ученым Бурятии.

Сколько и какие научные школы действуют сегодня в БГСХА?

” В академии на протяжении многих лет успешно развиваются 4 научные школы по следующим направлениям «Агропочвоведение», «Общее земледелие», «Зоотехния», «Диагностика болезней,

терапия, патология, онкология, морфология животных». Некоторым научным школам уже более 70 лет, их основатели — это крупнейшие профессора и доктора сельскохозяйственных наук И.А. Ишигенов, В.Б. Бохиев, К.Т. Мункуев, В.Я. Суетин и другие. Сегодня ее последователи трудятся над новыми идеями — это разработка почвозащитной ландшафтно-биологической системы земледелия в бассейне озера Байкал, разработка ресурсосберегающих технологий производства зерна, молока, мяса, разработка новых антимикробных препаратов и так далее. Работа наших научных школ также определяет новые перспективы развития аграрной науки в Сибири и на Дальнем Востоке.

На какие факультеты академии сейчас самый большой конкурс?

В последние годы можно отметить высокий процент желающих поступить в институт землеустройства, кадастров и мелиорации и на факультет ветеринарной медицины. Популярностью пользуются направления «Лесное дело» на агрономическом факультете и «Теплоэнергетика и теплотехника» на инженерном факультете, это направление часто выбирают студенты из соседних регионов — Тывы, Забайкалья.

Насколько востребованы ваши выпускники на рынке труда? Помогаете ли им с трудоустройством?

Востребованность профессий агронома, ветеринара, агроинженера и технолога — на высоком уровне, как в России, так и во всем мире. От сельского хозяйства зависят обеспечение населения продовольствием и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Все, что у нас на столе, — результат работы аграриев, от решений которых зависят качество и безопасность продуктов питания.



СПРАВКА

Бэликто Батоевич Цыбиков: российский ученый, область научных интересов — земледелие.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заслуженный работник АПК РБ, лауреат Государственной премии РБ в области образования, член научно-технического совета при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия РБ.

Выпускник агрономического факультета БГСХА. Имеет более 20 лет педагогического опыта — работал заведующим кафедрой «Общее земледелие», деканом агрономического факультета, с 2019 по 2021 гг. занимал пост первого проректора-проректора по учебно-воспитательной работе Бурятской ГСХА.

Опубликовал свыше 100 научных работ и учебно-методических публикаций.

С декабря 2021 года — ректор Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова (с февраля 2021 года занимал этот пост в качестве врио).

Депутат Народного Хурала Республики Бурятия шестого созыва.

Сегодня — особенно на фоне импортозамещения — большое внимание уделяется развитию сельского хозяйства. Агропромышленный сектор показывает стабильный экономический рост. Поэтому я считаю, что хороший специалист в этой сфере всегда будет востребован.

Это подтверждают и наши данные. Так, 75% от общего числа выпуска трудоустраиваются в организации и предприятия АПК. Причем выпускники БГСХА востребованы не только в своем регионе. Их приглашают на работу в крупные отечественные предприятия — АПХ «Мираторг», АО «Сибagro», в научно-исследовательские институты — во Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (ФГБНУ «ВНИВИПФиТ») и другие.

В академии работает Служба содействия трудоустройству выпускников, где им помогают с подбором вакансий, составлением резюме и прохождением собеседования.

В этом году заработал Центр компетенций от АНО «Россия — страна возможностей». Здесь студенты могут пройти тестирование лидерских и управленческих навыков и компетенций. Это позволит построить профиль каждого студента, на основе которого центр предложит ему личные образовательные траектории и поможет подобрать необходимые образовательные программы. Таким образом, Центр компетенций станет своего рода посредником между студентами и работодателями.

Насколько актуальна, по вашему мнению, проблема дефицита кадров для сельской местности?

Проблема нехватки кадров в селах стоит остро. Вуз — это отличный социальный лифт, однако, к сожалению, он часто работает в одну



сторону — получив диплом, молодые люди далеко не всегда возвращаются в родное село. Поэтому мы стремимся создать своего рода «образовательный конвейер» — обучение в течение всей жизни, начиная со средней школы и заканчивая повышением квалификации состоявшихся специалистов.

Мы возобновили проведение «Дней БГСХА» в районах Бурятии. Наша цель — это создание системы агроклассов и агроэкологических объединений школьников, где наши преподаватели помогут быстро выстроить образовательный процесс. В связке с бизнесом и государством мы сможем организовать подготовку специалистов, которые будут проходить практику на предприятиях и КФХ своего района, узнают все тонкости ведения агробизнеса в нашем регионе, поймут, как на родной земле построить достойную карьеру, и как, например, открыть собственный агростартап.

Развитием села и сельского хозяйства могут заниматься только его жители, которые знают все болевые точки. Хороший пример на сегодня — это наша выпускница Татьяна Черных. Девушка активно развивает свое село Нестерово в Прибайкальском районе, реализует там социальные проекты. Благодаря грантовой поддержке, в Нестерово построили Добродом — центр притяжения молодежи, провели образовательные, культурные программы для юных жителей села. Все это формирует положительный имидж села и активную жизненную позицию у сельчан с малых лет.

Современный фермер не может быть безграмотным. Новые агротехнологии требуют специализированного образования. За умным сельским хозяйством — будущее, и мы учим студентов видеть эти перспективы.

С какими игроками рынка АПК вы работаете?

Практическая подготовка наших студентов, помимо исследований на учебно-научных полигонах академии, проходит на крупных профильных предприятиях Бурятии — Улан-Удэнской птицефабрике, Восточно-Сибирском свиномкомплексе, Агрохолдинге «Молоко Бурятии», СПК «Твороговский», СПК «Колхоз «Искра», ООО «Кижингинский МТС», «Гарантия-2», ООО «Победа» и ряде других.

Поделитесь, пожалуйста, планами на ближайшее будущее.

Мы движемся к развитию инновационного аграрного образования и ведем работу в области цифровизации сельского хозяйства. Соответственно, занимаемся модернизацией образовательной и научной деятельности академии, направляем большие средства на покупку нового учебного и научного оборудования.

Наши ученые активно работают над такими проектами, как повышение продуктивных качеств отечественных пород молочного скота, искусственное и естественное возобновление леса на гарях и вырубках в Бурятии, развитие отрасли коноплеводства в Байкальском регионе.

В июле 2021 года наш межрегиональный научно-образовательный центр «Байкал» вошел в пятерку победителей НОЦ мирового уровня. Он ориентирован на применение «зеленых» технологий и

экологической безопасности, что согласуется с мировыми тенденциями в рамках экологической повестки. Среди тем проекта центра — создание производственного комплекса по переработке быстро возобновляемых источников целлюлозы. Ученые нашей академии проведут комплексные исследования по выращиванию технической конопли, а также разработку технологических решений и технического инжиниринга.

Развитие сельского хозяйства невозможно сегодня представить без научных разработок и технологий. Именно поэтому при подготовке специалистов мы придаем большое значение практико-ориентированности. Наши студенческие научные кружки работают над развитием аквапоники, занимаются разработкой биодизеля на основе отходов пищевого производства, изучают возможности применения квадрокоптеров для мониторинга сельхозземель. В недавно открытой лаборатории хлеба и хлебобулочных изделий ребята апробируют экспериментальные рецептуры.

В ближайшем будущем академия примет участие в большом стратегическом проекте «Приоритет 2030. Дальний Восток», где представит свою программу развития по научному направлению «Органическое сельское хозяйство». Эта программа будет представлена как перспектива развития вуза в образовательной, научной, инновационной деятельности, инфраструктуры и кадрового развития. Целью программы является подготовка специалистов, востребованных в регионе, развитие стратегического партнерства, проведение научных исследований и создание комплекса научных центров и лабораторий.



ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО КЛОНАЛЬНОМУ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЮ РАСТЕНИЙ «БИОТРОН»

Внедрение импортного посадочного материала в последние 30 лет оказало огромное влияние на исчезновение собственной сортовой базы, а также на снижение интенсивности работ по селекции и поддержанию собственных культур. Ослабление позиций научной и производственной базы по получению посадочного материала ставит под удар продовольственную безопасность страны.

Восемь лет назад, после введения санкций и контрсанкций, наша страна взяла курс на импортозамещение. Для сельского хозяйства это было особенно важно и нужно, потому что доля импортного посадочного материала достигала более 90%.

Сейчас санкции стали еще жестче. А доля импортозамещения по-прежнему не превышает 40%. При этом освободившийся рынок дает огромный потенциал развития, особенно для производства посадочного материала биотехнологическими методами.

Наиболее перспективная технология производства посадочного материала — клональное микро размножение растений *in vitro* — имеет большое значение для лесоводства, ландшафтно-паркового строительства, городского озеленения. Данный метод позволяет производителям получить дешевый, но при этом высококачественный посадочный материал, адаптированный к климатическим условиям региона.

ЧТО ТАКОЕ КОМПЛЕКС «БИОТРОН»?

Разработанный инженерами Института инновационного проектирования и инжиниринга (ООО «ИНПРЕН») и АНО «АВТех» масштабируемый биотехнологический комплекс «БИОТРОН» дает возможность получать растения с улучшенными свойствами и обеспечивает тиражирование посадочного материала с помощью метода клонального микро размножения *in vitro* в неограничен-

ных количествах. В состав комплекса входят все необходимые элементы для создания посадочного материала и его адаптации к реальным климатическим условиям.

ООО «ИНПРЕН» осуществляет проектирование, строительство и оснащение биотехнологических комплексов клонального микро размножения растений в соответствии с современными нормативами и требованиями.

В перечень работ по созданию биотехнологического комплекса входит:

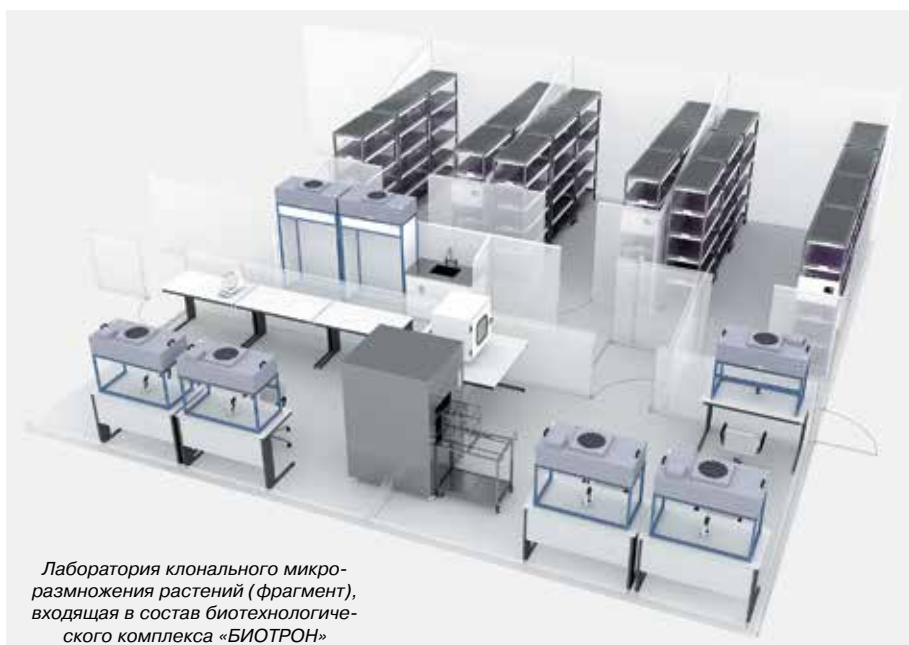
- разработка технологии;
- проектирование;
- строительство или реконструкция;
- подбор оборудования или разработка оборудования, отвечающего требованиям технологии;
- оснащение объекта;
- обучение персонала;
- сервисное сопровождение.

Биотехнологические комплексы «БИОТРОН» комплектуются оборудованием российского производства, а также оборудованием, поставляемым из дружественных стран. Группа компаний «АВТех», в которую входит ООО «ИНПРЕН», является производителем лабораторного оборудования, а также официальным дистрибьютором компании «Haier Biomedical», продукция которой покрывает необходимые потребности в лабораторном оборудовании.

ПРОДУКЦИЯ «АВТЕХ»: СДЕЛАНО В РОССИИ

Рабочая станция «ЛАМИНА» с нисходящим ламинарным потоком воздуха надежно защищает продукт и производственный процесс. Применяется для подготовки посадочного материала.

Стеллажи для выращивания растений «СТЕЛЛАР ФИТО-LINE» имеют несколько модификаций, отличающихся количеством полок и типом светильников. В стеллажах применяются следующие варианты освещения: светильники постоянного спектра с четырьмя светодиодными или четырьмя люминесцентными лампами, а также светодиодные светильники с изменяемым спектром света, программируемые с помощью блока управления, позволяющие задавать суточные ритмы и различные комбинации спектра и



Лаборатория клонального микро-размножения растений (фрагмент), входящая в состав биотехнологического комплекса «БИОТРОН»



Рабочая станция «ЛАМИНА»

Стеллажи для выращивания растений
«СТЕЛЛАР ФИТО-LINE»Лабораторная установка
«ФОТОН»

«МАРС-1» (фрагмент типового модуля с фильтровентиляционной установкой)



Внутри комплекса «Биотрон», Никитский Ботанический сад

интенсивности света. Рекомендуется использовать на стадиях укоренения размноженных побегов и последующей их адаптации к почвенным условиям.

Лабораторная установка «ФОТОН» со специальными фитосветильниками с регулируемым спектром и интенсивностью освещения имеет три независимо управляемые камеры для выращивания, в которых одновременно можно проводить три эксперимента. Оборудование используется для разработки технологий эффективного выращивания растений в условиях искусственного освещения и других исследований по изучению влияния спектра и интенсивности света на рост растений. На основании данных, получаемых в результате исследований на установке «ФОТОН», могут создаваться методики и программы для выращивания растений с применением искусственного освещения.

Модульные зоны «МАРС-1», оснащенные фильтровентиляционной установкой «ФВМ», применяются для создания локальных чистых зон в биотехнологическом комплексе «БИТРОН». Применение трансформируемых модульных конструкций «МАРС-1» обеспечивает возможность гибкой организации производственного процесса.

Кроме того, в перечень производимого группой компаний «АВТех» оборудования входят аэро- и гидропонные установки, воздушные шлюзы, передаточные окна, оборудование для работы с лабораторными животными.

Подробное описание всего оборудования размещено на сайте www.inpren.ru.

ПОЧЕМУ АПК ВЫБЕРЕТ ВАШУ ПРОДУКЦИЮ?

При использовании комплекса «БИОТРОН» и внедрении на его основе технологии клонального микроразмножения для решения своих задач вы сможете получить:

- сокращение расходов за счет снижения стоимости посадочного материала;
- сокращение рисков, связанных с гибелью посадочного материала от болезней, акклиматизации, вредителей, повреждений при длительной транспортировке, а также низким качеством импортного материала;
- приобретение независимости от иностранных поставщиков, что позволяет обеспечить экономическую и стратегическую безопасность предприятия и страны в целом;
- возможность работать с уникальными культурами и сортами;
- сохранение сортовых качеств культуры и доведение их до абсолютной эффективности.

НАШИ КЛИЕНТЫ

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад — Национальный научный центр РАН», РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева, ГНУ КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко, ФГБУ ВНИИКР и др.

INPREN

INNOVATIVE DESIGN & ENGINEERING INSTITUTE Co

ООО «ИНПРЕН»

127549, г. Москва,
Алтуфьевское ш.,
д. 48, корп. 1

+7 495 204-28-06
+7 915 307-82-71
+7 999 078-72-85



info@inpren.ru
<https://inpren.ru/>

ЦЕРИАКС® ПЛЮС: ТРИ ЭЛЕМЕНТА УСПЕШНОЙ ЗАЩИТЫ!

ЦЕРИАКС® ПЛЮС — новый фунгицид компании BASF для защиты зерновых, бобовых культур и сахарной свеклы, сочетающий инновационную препаративную форму и три сильнейших в своих классах действующих вещества — пираклостробин (стробилурины), эпоксиконазол (триазолы) и КСЕМИУМ® (карбоксамиды).

ЭФФЕКТИВНАЯ ЗАЩИТА И ПРОФИЛАКТИКА РЕЗИСТЕНТНОСТИ

В числе главных преимуществ ЦЕРИАКС® ПЛЮС — широкий спектр действия, охватывающий все наиболее экономически значимые болезни трех групп культур. У зерновых — это септориоз, мучнистая роса, пиренофороз, ржавчинные болезни, сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз ячменя. У бобовых — ржавчины, аскохитоз и ложная мучнистая роса. На сахарной свекле — это мучнистая роса, церкоспороз и фомоз.

Фунгицид одобрен для применения на пшенице, ячмене, сое, горохе, нуте, сахарной свекле, ржи, овсе, тритикале и люпине. Высокая эффективность действующих веществ, объединенных в высокотехнологичной препаративной форме, усиливается при их совместном применении. ЦЕРИАКС® ПЛЮС можно применять как превентивно — благодаря наличию профилактического пираклостробина и флуксапироксада (КСЕМИУМ), так и в качестве лечебной обработки — за счет флуксапироксада (КСЕМИУМ) и эпоксиконазола.

Новый фунгицид характеризуется положительным влиянием на физиологию растений, или AgCelence-эффектом, который обеспечивается пираклостробин и флуксапироксадом (КСЕМИУМ). Этот «дуэт» помогает растениям противостоять стрессам, вызванным негативным воздействием различных факторов окружающей среды. Такой союз активных компонентов с отличным друг от друга механизмом действия на патоген и из различных химических классов позволяет контролировать широкий спектр заболеваний и обеспечивает профилактику возникновения резистентности.

ВСЕ ДЕЛО В ФОРМЕ

ЦЕРИАКС® ПЛЮС имеет запатентованную препаративную форму, которая делает фунгицид уникальным. Stick & Stay — это особая рецептура препарата, содержащая адаптивные компоненты (агенты), способствующие максимальному усвоению действующих веществ фунгицида растением.

Фунгициды с препаративной формой Stick & Stay характеризуются хорошей биодоступностью и повышенной эффективностью действующих веществ, обеспечивая высокий уровень лечебного действия за счет стремительного системного перемещения значительного количества активных компонентов в ткани листа.

Препарат быстро проникает в растение и подавляет развитие инфекции в более короткие по сравнению с фунгицидами-предшественниками сроки. Это дает больше свободы для маневра при проведении обработок и обеспечивает «скорую помощь» растениям, когда опрыскивание проводится по факту развития заболевания.

При опрыскивании фунгицидом с формуляцией Stick & Stay улучшаются качественные параметры нанесения препарата: капли ЦЕРИАКС® ПЛЮС в течение минуты растекаются и закрепляются на листовой поверхности, что дает огромное преимущество при применении фунгицида в условиях частого выпадения осадков. Быстрое закрепление препарата и его мгновенное проникновение в ткани растений важны и с точки зрения защиты действующих веществ от разрушения под воздействием высоких температур и солнечного света.

ДОСТОЙНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ!

Применение ЦЕРИАКС® ПЛЮС на озимой пшенице Алексеич в сезоне 2020/2021 в агроцентре «BASF Краснодар» дало отличные результаты. При однократной обработке фунгицидом ЦЕРИАКС® ПЛЮС из расчета 0,5 л/га развитие септориоза не превышало 15%, тогда как на контроле составляло свыше 60%, а при применении других фунгицидов — от 27 до 40%! Даже при однократном применении ЦЕРИАКС® ПЛЮС выигрывал в сравнении с вариантами, где использовались альтернативные фунгициды для защиты пшеницы. Урожайность там, где этот препарат применяли в нормах 0,4 и 0,5 л/га, оказалась максимальной: 100,1 и 101,3 ц/га соответственно.

При такой серьезной инфекционной нагрузке, как в прошедшем сезоне, лучших результатов удалось достичь при двукратной обработке посевов. В опытах на сорте Юка ЦЕРИАКС® ПЛЮС применялся в системе с другими фунгицидами BASF: РЕКС® ПЛЮС (0,9 л/га) и АБАКУС® УЛЬТРА с нормой расхода 1,0 и 1,25 л/га. Последний вариант оказался самым выигрышным в плане урожайности, которая составила 102 ц/га против 71 ц/га в контроле.

ЦЕРИАКС® ПЛЮС применяли в фазу пшеницы 31 в норме расхода 0,4 л/га. Вторая обработка проводилась в фазу 37 фунгицидом АБАКУС® УЛЬТРА 1,25 л/га. Степень поражения септориозом не превышала 5%! Благодаря этому получился отличный результат!



ЦЕРИАКС® ПЛЮС

Мощь трех гигантов!

- Фунгицид-сенсация на 12 культурах
- 3 действующих вещества из разных классов
- Запатентованная формуляция Stick & Stay
- AgCelence-эффект

Мобильные технические консультации **BASF**: +7 (495) 231-72-00
agro-service@basf.com • www.agro.basf.ru

реклама

УДК 633.16:632.954

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-48-50>

Оригинальное исследование/Original research

**Шпанев А.М.¹
Фесенко М.А.²**¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», 196608, Россия, Санкт-Петербург, шоссе Подбельского, 3
E-mail: ashpanev@mail.ru² ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», 195220, Россия, Санкт-Петербург, Гражданский пр., 14
E-mail: ramylek@yandex.ru**Ключевые слова:** яровой ячмень, сорные растения, гербициды, многолетние травы, фитотоксичность**Для цитирования:** Шпанев А.М., Фесенко М.А. Применение гербицидов в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 48–50.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-48-50>**Конфликт интересов отсутствует****Aleksandr M. Shpanev¹,
Mariya A. Fesenko²**¹ FSBSI «All-Russian Institute of Plant Protection», 196608, Russia, Saint-Petersburg, Podbelskogohighway, 3
E-mail: ashpanev@mail.ru² FSBSI «Agrophysical Research Institute», 195220, Russia, Saint-Petersburg, Grazhdanskiy pr., 14
E-mail: ramylek@yandex.ru**Key words:** spring barley, weeds, herbicides, perennial grasses, phytotoxicity**For citation:** Shpanev A.M., Fesenko M.A. Application of herbicides in agroecosystems of spring barley with oversowing of perennial grasses. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 48–50. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-48-50>**There is no conflict of interests**

Применение гербицидов в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав

РЕЗЮМЕ

Для Северо-Западного региона РФ характерны высокая засоренность и большие потери урожая ярового ячменя от сорной растительности. При этом применение гербицидов в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав имеет свои особенности. Целью исследования являлось определение эффективности гербицидов Агритокс, ВК и Базагран, ВР в отношении сорных растений в агроценозе ярового ячменя и их влияние на произрастание многолетних трав в текущем и последующие годы. Исследования проводились на агроэкологическом стационаре Менковского филиала Агрофизического НИИ, расположенном в Ленинградской области, в течение 2012–2019 гг. Проведенные исследования показали существенные различия в эффективности гербицидов Агритокс, ВК и Базагран, ВР в отношении видов сорных растений, распространенных в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав на Северо-Западе России. Гербицид Агритокс, ВК оказался менее эффективным в отношении торицы полевой и борщевика обыкновенного, а Базагран, ВР — против мари белой, фиалки полевой, дымянки аптечной и пикульников. В условиях дефицита влаги и повышенных среднесуточных температур гербицид Агритокс, ВК оказывал фитотоксическое влияние на растения клевера красного, что отражалось на накоплении вегетативной массы многолетних трав как в год произрастания под покровом ячменя, так и в последующие годы в качестве целевого использования при заготовке сена.

Application of herbicides in agroecosystems of spring barley with oversowing of perennial grasses

ABSTRACT

The North-West region of the Russian Federation is characterized by high weed infestation and large yield losses of spring barley. At the same time, the use of herbicides in agroecosystems of spring barley with perennial grasses oversowing has its own characteristics. The aim of the study was to determine the effectiveness of herbicides Agritox, VK and Bazagran, VR against weeds in the agroecosystem of spring barley and their effect on the growth of perennial grasses during current and next years. The studies were carried out at the agroecological station of the Menkovsky branch of the Agrophysical Research Institute, located in the Leningrad region, during 2012–2019. The studies have shown significant differences in the effectiveness of herbicides Agritox, VK and Bazagran, VR in relation to weed species common in agroecosystems of spring barley with oversowing of perennial grasses in the North-West of Russia. The herbicide Agritox, VK turned out to be less effective against stickwort and common nipplewort, and Bazagran, VR — against white goosefoot, field pansy, common fumitory and hemp-nettle. Under conditions of moisture deficit and high average daily temperatures, the herbicide Agritox, VC induced a phytotoxic effect on red clover plants, which was reflected in the accumulation of the vegetative mass of perennial grasses both in the year of growth under the cover of barley and in next years as a targeted use during hay production.

Поступила: 14 сентября
Принята к публикации: 5 февраляReceived: 14 September
Accepted: 5 February

Введение

Для Северо-Западного региона, традиционно специализирующегося на получении животноводческой продукции, большое значение имеет наличие в структуре посевных площадей многолетних трав. В большинстве случаев высевают бобово-злаковую смесь, состоящую из тимофеевки луговой и клевера красного, под покров яровых зерновых культур, как правило, ячменя. Тем самым формируются сложные многовидовые агрофитоценозы, в которых наличие бобового компонента значительно ограничивает состав допустимых к применению гербицидов и снижает возможности эффективной защиты возделываемой культуры от сорной растительности. В таких посевах сорные растения снижают урожай ярового ячменя на 2,2–5,3 ц/га (6–18%) в зависимости от типа засоренности, густоты стеблестоя и погодных условий периода вегетации культуры [1]. Из гербицидов широкое применение получили Агритокс, ВК и Базагран, ВР, действующие в отношении однолетних двудольных сорных растений. Отрывочные сведения из литературы дают понять, что влияние данных гербицидов распространяется не только на сорную растительность, но и на бобовую составляющую высеванной травосмеси, вызывая угнетение, а в некоторых случаях и гибель растений [2, 3].

Цель исследования

Целью настоящего исследования являлось определение эффективности гербицидов Агритокс, ВК и Базагран, ВР в отношении сорных растений в агроценозе ярового ячменя и их влияние на произрастание многолетних трав в текущем и последующие годы.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на полях агроэкологического стационара Меньковского филиала Агрофизического НИИ, расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области, в период 2012–2017 гг. Стационар представляет собой 7-польный зернотравяно-пропашной севооборот с традиционным для региона составом и чередованием культур: сидеральный пар (люпин узколистый), озимая рожь, яровой ячмень с подсевом многолетних трав (тимофеевка луговая + клевер красный), многолетние травы 1-го года пользования, многолетние травы 2-го года пользования, картофель, яровой рапс. Схемой опыта было предусмотрено изучение эффективности интегрированной системы защиты культур севооборота, согласно которой на посевах ярового ячменя проводилась гербицидная обработка препаратами Агритокс, ВК и Базагран, ВР. При этом вторая часть поля являлась контролем, где не применялись средства защиты растений.

Биологическая эффективность гербицидной обработки определялась путем сравнения численности сорных растений на постоянных учетных площадках 0,1 м² до обработки, через 30 дней и при уборке урожая на всех изучаемых вариантах [4]. В фазу выхода в трубку культуры на постоянных площадках также определялось общее проективное покрытие сорными растениями поверхности почвы, а при уборке уро-

жая — общая надземная масса сорняков и многолетних трав. На каждом варианте в одну линию размещалось по 36 постоянных площадок. Урожай зеленой массы многолетних трав в последующие два года определялся на тех же самых трансектах с помощью взятия разовых проб 0,25 м² в 12-кратной повторности.

Результаты исследования

Результаты исследования показали, что проведение гербицидной обработки в абсолютном большинстве случаев является востребованным мероприятием при возделывании ярового ячменя в качестве покровной культуры для многолетних трав. Так, в фазу кущения ячменя, когда принимается решение о проведении обработок гербицидами, обычно насчитывалось 6–11 видов/м² и 220–500 шт./м² сорняков, что соответствовало 9,8–20,9% проективного покрытия. В общей структуре засоренности на долю малолетников приходилось в разные годы от 90 до 99% сорных растений. Доминантные виды сорных растений были представлены марью белой (*Chenopodium album* L.), фиалкой полевой (*Viola arvensis* Murr.), пастушьей сумкой обыкновенной (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), торицей полевой (*Spergula arvensis* L.), пикульниками (*Galeopsis tetrahit* L., *G. bifida* Boenn., *G. sp. sp. sp.*), дымянкой аптечной (*Fumaria officinalis* L.), среднемноголетняя численность которых составляла 144, 66, 55, 31, 24 и 20 экз./м² соответственно.

Прорастание сорных растений совпадало с появлением всходов ярового ячменя, а в засушливых условиях сильно запаздывало. Полнота всходов сорных растений обычно наблюдалась в фазу кущения ярового ячменя, а к уборке урожая их численность естественным образом снижалась за счет видов, раньше заканчивающих вегетацию. К таковым относятся мари белая, пикульники, пастушья сумка обыкновенная, торица полевая, дымянка аптечная. Прорастание многолетних трав также в сильной степени зависело от степени увлажнения верхнего слоя почвы. Появление первого тройчатого листа у клевера красного происходило в фазу начала выхода в трубку ячменя, чем определялись более поздние сроки проведения гербицидной обработки.

Сравнительная оценка эффективности двух гербицидов по совокупному влиянию на численность и фитомассу сорных растений показала преимущество препарата Агритокс, ВК (табл. 1). Этот гербицид оказался менее

Таблица 1. Биологическая эффективность гербицидных обработок в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав (среднее за 2012–2017 годы)

Table 1. Biological efficiency of herbicide treatments in agroecosystems of spring barley with oversowing of perennial grasses (average for 2012–2017)

Вид	Снижение численности сорняков к уборке урожая, %		Снижение массы сорняков к уборке урожая, %	
	Агритокс, ВК	Базагран, ВР	Агритокс, ВК	Базагран, ВР
Марь белая	88,2	48,5	93,7	77,7
Фиалка полевая	28,0	14,7	59,5	27,3
Дымянка аптечная	36,3	0	39,0	8,4
Пастушья сумка	91,8	93,9	96,8	93,9
Торица полевая	50,8	93,6	67,6	97,0
Пикульники	66,4	10,4	89,5	16,5
Редька дикая	95,0	93,2	99,5	84,6
Бородавник обыкновенный	18,8	50,0	23,7	75,0

эффективным в отношении торицы полевой и бородавника обыкновенного, а Базагран, ВР — против мари белой, фиалки полевой, дымянки аптечной и пикульников. Высокая результативность обоих гербицидов проявлялась в отношении пастьушей сумки и редьки дикой.

Применение гербицида Агритокс, ВК в посеве ярового ячменя в годы с дефицитом влаги и повышенных среднесуточных температур приводило к угнетению и гибели растений клевера, общему снижению массы многолетних трав. Так, в 2012 г. снижение фитомассы многолетних трав составило 2,6 раза, в 2015 г. — 1,5 раза. Отрицательное влияние гербицида Агритокс, ВК на растения клевера красного распространялось и на последующие годы возделывания многолетних трав. Урожайность зеленой массы клевера в 1-й год пользования снижалась на 22,4%, во 2-й год — 37,3%. Это приводило к общему снижению урожайности зеленой массы многолетних трав — на 7,4 и 2,7% соответственно (табл. 2). При этом не было выявлено негативного влияния на рост и развитие клевера красного применения гербицида Базагран, ВР. На варианте с гербицидной обработкой данным препаратом была сформирована наибольшая урожайность зеленой массы многолетних трав как в первый, так и во второй год их возделывания.

Таблица 2. Влияние гербицидной обработки на урожайность зеленой массы многолетних трав 1-го и 2-го года пользования (среднее за 2013–2019 годы)

Table 2. Effect of herbicide treatment on the yield of green mass of perennial grasses for 1st and 2nd years of use (average for 2013–2019)

Варианты опыта	Урожайность зеленой массы, т/га					
	многолетние травы 1-го года пользования			многолетние травы 2-го года пользования		
	тимо-феевка луговая	клевер красный	всего	тимо-феевка луговая	клевер красный	всего
Без обработки	17,9	37,5	55,4	19,8	10,2	30,0
Агритокс, ВК	22,2	29,1	51,3	22,8	6,4	29,2
Без обработки	32,6	32,8	65,4	18,7	10,6	29,3
Базагран, ВР	42,2	51,1	93,3	20,8	14,5	35,3

Закключение

Проведенные исследования показали более высокую эффективность гербицида Агритокс, ВК по сравнению с препаратом Базагран, ВР в отношении видов сорных растений, распространенных в агроценозах ярового ячменя с подсевом многолетних трав на Северо-Западе России. В условиях дефицита влаги и повышенных среднесуточных температур гербицид Агритокс, ВК оказывал фитотоксическое влияние на растения клевера красного, что отражалось на накоплении вегетативной массы многолетних трав как в год произрастания под покровом ячменя, так и в последующие годы в качестве целевого использования при заготовке сена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпанев А.М., Фесенко М.А., Смул В.В. Эффективность комплексного применения средств химизации при возделывании ярового ячменя на Северо-Западе РФ. *Агрохимия*. 2019; 12: 47–55. doi: 10.1134/S0002188119120093
2. Булавин Л.А. Влияние агротехнических и химических приемов уничтожения сорняков на продуктивность зерно-травяного севооборота. *Земледелие и селекция в Беларуси*. 2012; 48: 4–14.
3. Фесенко М.А., Шпанев А.М. О факторах управления состоянием сеяного травостоя и качеством объемистых кормов в системе полевого севооборота. *Адаптивное кормопроизводство*. 2018; 3: 26–33.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР. 2013. 280 с.

ОБ АВТОРАХ:

Шпанев Александр Михайлович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории интегрированной защиты растений

Фесенко Мария Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории опытного дела

REFERENCES

1. Shpanev A.M., Fesenko M.A., Smuk V.V. Efficiency of complex application of chemical agents in the cultivation of spring barley in the North-West of the Russian Federation. *Agrochemistry*. 2019; 12: 47–55. (In Russ.) doi: 10.1134/S0002188119120093
2. Bulavin L.A. Influence of agrotechnical and chemical methods of weed destruction on the productivity of grain-grass crop rotation. *Agriculture and breeding in Belarus*. 2012; 48: 4–14. (In Russ.)
3. Fesenko M.A., Shpanev A.M. On the factors of control of the state of sown grass and the quality of bulky feed in the field crop rotation system. *Adaptive feed production*. 2018; 3: 26–33. (In Russ.)
4. Methodical instructions of the guidelines for registration tests of herbicides in agriculture. St. Petersburg: VIZR. 2013. 280 p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Shpanev Aleksandr Mihajlovich, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Integrated Plant Protection

Fesenko Mariya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Experimental Business

УДК 631.582:631.811

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-51-56>

Краткий обзор/Brief review

Тулаев Ю.В.,
Абуова А.Б.,
Сомова С.В.,
Сидорик А.И.,
Сафронова О.С.

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция
"Заречное"»

Ключевые слова: зернопаровой севооборот, плодосменный севооборот, No-till, удобрение, пищевой режим почвы, содержание азота в растениях, N-тестер

Для цитирования: Тулаев Ю.В., Абуова А.Б., Сомова С.В., Сидорик А.И., Сафронова О.С. Пищевой режим почвы и азотный статус растений в зернопаровом и плодосменном севооборотах. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 51–56.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-51-56>

Конфликт интересов отсутствует

Yuriy V. Tulayev,
Altynay B. Abuova,
Svetlana V. Somova,
Alexander I. Sidorik,
Olga S. Safronova

«Agricultural experimental station "Zarechnoye"»
LLP

Key words: grain-fallow crop rotation, fruit-shifting crop rotation, No-till, fertilizer, soil nutrition regime, nitrogen content in plants, N-tester

For citation: Tulayev Yu.V., Abuova A.B., Somova S.V., Sidorik A.I., Safronova O.S. The nutritional regime of the soil and the nitrogen status of plants in the grain-fallow and fruit-shifting crop rotations. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 51–56. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-51-56>

There is no conflict of interests

Пищевой режим почвы и азотный статус растений в зернопаровом и плодосменном севооборотах

РЕЗЮМЕ

При оптимальных условиях возделывания и высоком уровне минерального питания урожайность зерна современных сортов пшеницы достигает 18,4 ц/га. В реальных хозяйственных условиях, когда высокие цены на минеральные удобрения ограничивают их применение, урожайность зерна яровой пшеницы в Костанайской области составляет 11,2 ц/га. Изучались 2 вида севооборотов — 4-польный зернопаровой (пар — пшеница — пшеница — пшеница) и 4-польный плодосменный (горох — пшеница — лен масличный — пшеница). На каждой культуре севооборота закладывались варианты с различным уровнем минерального питания — без удобрений (контроль) и P₁₅. Норма высева семян с.-х. культур (млн/га всхожих семян): яровая пшеница — 3,0; горох — 1,0; лен масличный — 6,0. В опыте принята технология обработки почвы No-till с элементами точного земледелия. Все учеты и наблюдения проводились по стандартным методикам. Анализ динамики пищевого режима почвы свидетельствует о том, что лучшие условия минерального питания растений создаются при размещении культур в зернопаровом севообороте, в состав которого входит гербицидный пар при длительном ежегодном припосевном внесении минеральных удобрений. Так, в слое почвы 0–40 см на первой пшенице после пара содержание азота нитратного характеризовалось как среднее и составило 11,9–12,8 мг/кг, содержание подвижного фосфора было повышенным и составило 121 мг/кг почвы. В плане эффективности применения вариантов с целью регулирования пищевого режима нужно выделить все три поля пшеницы в зернопаровом севообороте. Наиболее высокий показатель в фазу колошения — выше контроля на 6,1–14,7% — был на вариантах с применением удобрения в рядки.

The nutritional regime of the soil and the nitrogen status of plants in the grain-fallow and fruit-shifting crop rotations

ABSTRACT

The main agrotechnical significance of crop rotation is that each crop is placed in the best conditions for its growth and development and at the same time prepares good conditions for the next crop in the crop rotation. Under optimal cultivation conditions and a high level of mineral nutrition, the grain yield of modern wheat varieties reaches 18.4 c/ha. In real economic conditions, when high prices for mineral fertilizers limit their use, the yield of spring wheat grain in the Kostanay region is 11.2 c/ha. In the experiment, 2 types of crop rotations were studied — 4-course grain-fallow (fallow— wheat — wheat — wheat) and 4-course fruit-shifting (peas — wheat — oilseed flax — wheat). On each crop rotation variants with different levels of mineral nutrition were laid — without fertilizers (control) and P₁₅. Seeding rate of agricultural crops (million/ha of germinating seeds): spring wheat — 3.0; peas — 1.0; oilseed flax — 6.0. The experiment adopted the technology of tillage — No-till with elements of precision farming. All records and observations were carried out according to standard methods. The analysis of the dynamics of the food regime of the soil indicates that the best conditions for mineral nutrition of plants are created when placing crops in a grain-fallow crop rotation, which includes herbicidal steam with long-term annual application of mineral fertilizers. Thus, in the soil layer of 0–40 cm on the first wheat after fallow, the content of nitrate nitrogen was characterized as average and amounted to 11.9–12.8 mg/kg, the content of mobile phosphorus had increased and amounted to 121 mg/kg of soil. In terms of the effectiveness of the use of options for the purpose of regulating the food regime, it is necessary to distinguish all three wheat fields in the grain-fallow crop rotation. Here, the highest indicator in the earing phase — above the control by 6.1–14.7% — was in variants with the use of fertilizer in rows.

Поступила: 17 августа 2021
Принята к публикации: 17 марта 2022

Received: 17 August 2021
Accepted: 17 March 2022

Введение

При разработке адаптивной технологии возделывания яровой пшеницы одним из основных элементов является выбор наиболее оптимального предшественника. Яровая пшеница достаточно требовательна к почвам. Правильное размещение культуры в севообороте оказывает огромное влияние на развитие растений и на конечный результат — урожайность [1–4].

Одним из важнейших показателей почвенного плодородия является содержание в ней необходимых элементов питания для роста и развития растений, причем при формировании урожая основную роль играет не только обеспеченность ими растений, но и содержание их доступных форм [5–6].

Использование удобрений в земледелии является одним из основных факторов интенсификации сельского хозяйства, позволяющим обеспечить ускоренный рост производства продуктов растениеводства. Оптимизация применения минеральных удобрений — важное направление повышения плодородия почв [7–11].

Для расчета доз азотных удобрений используют большое количество методов, среди которых наиболее популярны методы с использованием диагностических параметров обеспеченности почвы и растений элементами питания в критические фазы развития растений [12].

Целью исследований является изучение влияния культур и их предшественников в зернопаровом и плодосменном севооборотах на пищевой режим почвы перед посевом, содержание азота в растениях яровой пшеницы в фазу колошения, урожайность с.-х. культур при различном уровне минерального питания в условиях южных черноземов Костанайской области.

Методика

Исследования проводились в 2018–2020 гг. учеными ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция “Заречное”» (бывшее ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»). В опыте изучались 2 вида севооборотов — 4-польный зернопаровой (пар — пшеница — пшеница — пшеница) и 4-польный плодосменный (горох — пшеница — лен масличный — пшеница). На каждой культуре севооборота закладывались варианты с различным уровнем минерального питания — без удобрений (контроль) и P_{15} (аммофос). Расположение вариантов — рендомизированное. Площадь 1 делянки — 126 м². Количество повторностей — 3. Для посева яровой пшеницы, гороха и льна масличного в опыте использовались классные семена высших репродукций (суперэлита, элита) районированных сортов, находящихся в производстве ТОО «СХОС “Заречное”». Норма посева семян с.-х. культур (млн/га всхожих семян): яровая пшеница — 3,0; горох — 1,0; лен масличный — 6,0.

В опыте принята технология обработки почвы No-till с элементами точного земледелия. Предпочтение отдавалось применению современной техники и орудий, позволяющих полностью выполнять технологию No-till на изучаемых вариантах, снизить при этом расход энергоресурсов на возделывание зерновых, зернобобовых и масличных культур и оказывать положительное воздействие на водно-физические свойства почвы и плодородие в целом.

В паровом поле применялась обработка гербицидами сплошного действия на основе глифосата — 2 раза по 450–900 г д.в./га в зависимости от типа засоренности с применением системы автопилот.

В полях севооборотов проводились следующие операции: закрытие влаги бороной БЦД-12; обработка поля гербицидами сплошного действия во второй декаде мая опрыскивателем John Deere с использованием систем параллельного вождения и автопилота; прямой посев (в соответствии со схемой опытов); отслеживание полей через информационно-аналитический сервис АНТ; гербицидные, фунгицидные, инсектицидные (баковые смеси) обработки против сорняков болезней и вредителей; уборка прямым или раздельным комбайнированием на высоком (25–30 см, кроме гороха) срезе с измельчением и разбрасыванием соломы по полю.

Все учеты и наблюдения проводились по стандартным методикам. Определение обеспеченности почв нитратным азотом ($N-NO_3$) осуществляли ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86), количество подвижных соединений фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) — по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91). С помощью портативного прибора N-Tester проводилось измерение уровня содержания азота в листьях растений. Работа с прибором N-Tester выполнялась путем измерения содержания хлорофилла в листьях, которое связано с азотным состоянием растения, непосредственно в поле без использования вспомогательных средств. Точка измерения должна находиться в середине пластины первого полностью развитого листа. Тридцать случайных измерений в поле, выполненных с использованием обычной схемы «W», дают среднее значение, которое используется для определения количества азота, нужного растению. В опыте проводился поделочный учет урожая (структурный анализ, прямое комбайнирование). Статистическая обработка полученных данных осуществлялась по Б.А. Доспехову. Для всех данных принят уровень значимости 5% ($P \leq 0,05$).

Почва опытного участка — южный маломощный чернозем в комплексе с солонцами до 10%. Мощность гумусового горизонта (A+B) равна 41–45 см. Вскипание от HCl с 85 см, выделение карбонатов с той же глубины. Содержание гумуса 3,0–3,2%. По данным анализов, выполненных агрохимической лабораторией института, почва опытного участка содержит валового азота (в слое 0–20 см) — 0,15–0,16%, фосфора — 0,10–0,13%.

Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Затяжные холода весной, ранее похолодание осенью и поздние летние осадки типичны для климата области и отличают его от других засушливых регионов (например, Поволжья). Большая инсоляция, резкая разница температур днем и ночью, низкая влажность воздуха, малооблачность и частые ветра вызывают интенсивное испарение влаги, в 2–5 раз превышающее сумму атмосферных осадков. Особенно засушливым бывают конец мая и большая часть июня, когда яровые зерновые находятся в стадии кущения — выхода в трубку. До выпадения осадков растениям приходится расходовать быстро исчезающие запасы влаги, накопившиеся в почве в результате зимних осадков. Все климатические факторы сильно варьируют в разные годы как по напряженности, так и по времени проявления.

По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов — 340 мм. Осадки теплого периода (апрель — октябрь) составляют 71,2% от годового количества. Большая часть их выпадает во второй половине лета.

Сумма осадков за период октябрь — сентябрь в 2018 г. составила 328,8 мм, или 96,7% от годовой нор-

мы, в 2019 г. — 285,1 мм, или 83,9% от годовой нормы, и в 2020 г. — 449,2 мм, или 152,7% от годовой нормы.

Рассматривая осадки за вегетационный период 2018 г., стоит отметить, что осадки мая, июня и августа превысили многолетнюю норму, при этом в августе их выпало 235,4% от многолетней нормы, что привело к удлинению вегетационного периода и создало существенные трудности при проведении уборочной кампании (табл. 1). Осадки всего вегетационного периода 2019 г. были в разы меньше многолетней нормы, за исключением августа, что привело к стрессу возделываемых сельскохозяйственных культур и, соответственно, к снижению урожайности. Осадки, выпавшие в августе, пришлось на последние числа месяца, что никак не повлияло на количество и качество урожая сельскохозяйственных культур, так как уже шла уборочная кампания. Осадки мая и августа 2020 г. были в разы больше многолетней нормы. В мае большая часть осадков пришлось на вторую декаду месяца, что немного затруднило посев зерновых культур, но тем не менее способствовало дружным и хорошим всходам в дальнейшем. Осадки, выпавшие в июне и июле, были незначительными, и это привело к ускорению фаз развития зерновых культур и впоследствии к снижению урожая зерна.

Кроме того, проведенный нами анализ взаимосвязи урожая зерновых с количеством и временем выпадения осадков показал, что в северном регионе Казахстана его величина определяется (помимо прочих факторов) осадками июня — июля, а качество зерна — осадками августа — сентября. В первом случае чем больше осадков в июне — июле — тем выше урожай, во втором — чем меньше осадков и выше температура в конце созревания и уборки, тем лучше технологические качества зерна [13].

Относительно среднесуточной температуры воздуха стоит отметить, что в теплый период 2018 г. она была близка к среднемноголетним значениям. Отмечается существенное повышение среднесуточной температуры в июле в сравнении с многолетними значениями. В теплый период 2019 и 2020 гг. среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетних значений, за исключением июня месяца 2020 г. Также отмечается повышение среднесуточной температуры в июле в сравнении с многолетними значениями. Высокие температуры воздуха в период цветения приводят к снижению озерненности колоса и негативно влияют на качество зерна пшеницы.

Результаты

Для оценки исходного состояния почвы по содержанию основных элементов минеральной пищи весной до посева определяли содержание азота нитратного ($N-NO_3$), подвижного фосфора (P_2O_5) и обменного калия (K_2O) в слое 0–40 см. Результаты анализов по зернопаровому севообороту в среднем за 2018–2020 гг. сведены в табл. 2.

Если принять во внимание, что оптимальное содержание $N-NO_3$ — не ме-

нее 10–15 мг/кг, то по данным в среднем за 2018–2020 гг. почва перед посевом второй и третьей культуры зернопарового севооборота имела низкую обеспеченность нитратами: 5,7–7,5 мг/кг почвы (в слое 0–40 см), то есть отличия по вариантам были незначительными. На первой же культуре после пара содержание азота нитратного характеризовалось как среднее — 11,9–12,8 мг/кг почвы (в слое 0–40 см).

Содержание подвижного фосфора в зернопаровом севообороте было в основном повышенное во всех полях и вариантах опыта, за исключением третьей пшеницы после пара (контрольный вариант). Здесь содержание фосфора было средним — 92 мг/кг (в слое 0–40 см).

В плодосменном севообороте ко времени посева наблюдалась следующая картина (табл. 3).

Все культуры плодосменного севооборота имели очень низкую и низкую степень обеспеченности нитратным азотом в слое 0–40 см. При этом засушливые условия 2018–2020 гг. не способствовали накоплению азота зернобобовой культурой (горох).

По содержанию подвижного фосфора во всех полях севооборота в слое 0–40 см от предшественника никакой зависимости выявлено не было, и его содержание характеризовалось как среднее.

Содержание окиси калия по всем полям изучаемых севооборотов имеет высокую и очень высокую степень обеспеченности, и не наблюдается особой зависимости от места в севообороте.

Азоту принадлежит ведущая роль в повышении урожая сельскохозяйственных культур. Д.Н. Прянишников подчеркивал, что главным условием, определяющим среднюю высоту урожая, была степень обеспеченно-

Таблица 1. Метеоусловия вегетационного периода 2018–2020 гг. и многолетняя норма

Table 1. Weather conditions of the growing season 2018–2020 and the long-term norm

Год	Осадки, мм				Температура воздуха, °С				
	Май	Июнь	Июль	Август	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Многолетняя норма	36,0	35,0	56,0	35,0	13,7	20,0	20,9	18,9	12,5
2018	44,7	76,4	35,7	82,4	11,9	16,6	22,1	18,1	13,2
2019	18,1	12,8	23,0	53,0	15,4	18,5	23,1	19,4	10,9
2020	80,6	23,1	17,4	69,5	17,2	17,8	23,3	19,8	11,9

Таблица 2. Содержание основных элементов питания в слое почвы 0–40 см по полям зернопарового севооборота перед посевом (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 2. The content of the main nutrients in the soil layer of 0–40 cm in the fields of the grain-fallow crop rotation before sowing (average for 2018–2020)

Поля севооборота	Вариант	Содержится, мг/кг почвы		
		$N-NO_3$	P_2O_5	K_2O
Гербицидный пар	—	5,7	100	211
1-я пшеница после пара	контроль	12,8	97	207
	P_{15}	11,9	121	215
2-я пшеница после пара	контроль	6,5	110	194
	P_{15}	7,2	110	226
3-я пшеница после пара	контроль	5,7	92	213
	P_{15}	7,5	124	246

сти сельскохозяйственных растений азотом [14].

Основным источником азота для растений являются соли азотной кислоты (нитраты) и соли аммония. В естественных условиях питание растений азотом происходит путем потребления ими аниона NO_3^- и катиона NH_4^+ , находящихся в почвенном растворе в обменно-поглощенном почвенными коллоидами состоянии. Поступившие в растения минеральные формы азота проходят сложный цикл превращения, в конечном итоге включаясь в состав органических азотистых соединений — аминокислот, амидов и, наконец, белка. Синтез органических азотистых соединений происходит через аммиак, образованием его завершается и их распад. Аммиак, по выражению Д.Н. Прянишникова, «... есть альфа и омега в обмене азотистых веществ у растений».

Определение содержания азота в листьях и стеблях растений проводилось в лаборатории. Фактические значения для определения обеспеченности растений азотом следующие: < 1,5 — очень низкая, 2,1–2,4 — средняя, 2,5–3,0 — оптимальная (рис. 1).

Как видно из рис. 1, в фазу колошения все поля пшеницы в зернопаровом севообороте в среднем за 2018–2020 годы исследований имели высокий процент содержания азота в листьях — 3,47–4,24.

Рассматривая плодосменный севооборот, стоит отметить наиболее высокие показатели содержания азота в листьях растений на пшенице после гороха по показаниям N-тестера — 523 (или 3,98 в % на сухое вещество).

Задачи настоящих исследований сводятся лишь к дальнейшему снижению невосполнимых энергетических затрат, повышению урожайности, более полному использованию растительных остатков, то есть накоплению органического вещества в верхнем слое почвы. Следствием решения этих задач является разработанная ТОО «СХОС «Заречное»» (ранее ТОО «Костанайский НИИСХ») берегающая технология, основанная на нулевой обработке почвы, а именно разрабатываемый ныне комплекс приемов берегающего земледелия. Одним из этих приемов, наряду с диверсификацией, является оптимизация пищевого режима (его оптимизация в условиях берегающего земледелия), что позволит повысить экономическую эффективность.

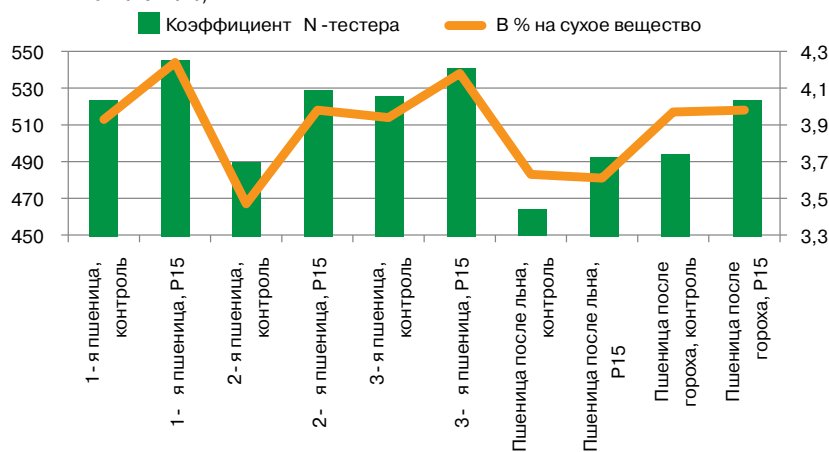
Таблица 3. Содержание основных элементов питания в слое почвы 0–40 см по полям плодосменного севооборота перед посевом (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 3. The content of basic nutrients in the soil layer of 0–40 cm in the fields of the fruit-shifting crop rotation before sowing (average for 2018–2020)

Поля севооборота	Вариант	Содержится, мг/кг почвы		
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Горох	контроль	4,5	61	235
	P ₁₅	3,9	72	250
Пшеница после гороха	контроль	5,2	52	213
	P ₁₅	4,5	60	206
Лен	контроль	4,6	68	210
	P ₁₅	5,0	82	229
Пшеница после льна	контроль	4,2	62	197
	P ₁₅	3,8	73	197

Рис. 1. Содержание азота в листьях растений яровой пшеницы в фазу колошения (среднее за 2018–2020 гг.)

Fig. 1. Nitrogen content in the leaves of spring wheat plants during the earing phase (average for 2018–2020)



Содержание азота в листьях растений яровой пшеницы в фазу

Таблица 4. Урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте, 2018–2020 гг.

Table 4. Yield of spring wheat in the grain-fallow crop rotation, 2018–2020

Поле севооборота	Вариант	Урожайность по годам, ц/га					Прибавка, %
		2018	2019	2020	средняя	+/- к контролю	
1-я пшеница после пара	контроль	38,4	21,1	22,4	27,2	—	—
	P ₁₅	38,9	23,0	23,8	28,5	+1,3	+4,8
НСР ₀₅		4,1	2,5	3,1			
2-я пшеница после пара	контроль	28,0	11,0	21,6	20,2	—	—
	P ₁₅	26,5	13,0	23,4	21,0	+0,8	+4,0
НСР ₀₅		5,9	3,7	2,6			
3-я пшеница после пара	контроль	29,5	12,4	18,0	20,0	—	—
	P ₁₅	30,0	11,7	18,5	20,1	+0,1	+0,5
НСР ₀₅		1,9	7,9	0,5			

Таблица 5. Урожайность культур, возделываемых в плодосменном севообороте, 2018–2020 гг.

Table 5. Yield of crops cultivated in the fruit-shifting crop rotation, 2018–2020

Поле севооборота	Вариант	Урожайность по годам, ц/га					Прибавка, %
		2018	2019	2020	средняя	+/- к контролю	
Горох	контроль	23,5	17,3	19,8	20,2	–	–
	P ₁₅	26,2	19,0	20,0	21,8	+1,6	+7,9
НСР ₀₅		4,6	4,2	0,8			
Пшеница после гороха	контроль	27,6	7,6	15,8	17,0	–	–
	P ₁₅	26,9	10,8	22,5	20,1	+3,1	+18,2
НСР ₀₅		3,0	3,0	2,9			
Лен	контроль	13,0	4,6	6,0	7,9	–	–
	P ₁₅	12,8	4,7	7,0	8,1	+0,2	+2,5
НСР ₀₅		0,8	3,0	0,6			
Пшеница после льна	контроль	21,2	6,9	16,3	14,8	–	–
	P ₁₅	23,7	7,9	18,4	16,7	+1,9	+12,8
НСР ₀₅		5,5	4,9	3,5			

При этом стоит отметить, что стационар, на котором проводятся данные исследования, заложен в 2001 г., что имеет большую научную ценность в изучении сберегающего земледелия (табл. 4).

В среднем за годы исследований (2018–2020 гг.) самым высокоурожайным вариантом оказалась первая пшеница после пара в зернопаровом севообороте: 27,2 ц/га — на контрольном варианте и 28,5 ц/га — на вариантах внесения азотно-фосфорного удобрения аммофос. В то же время эффект от применения удобрения при посеве в рядки в отдельные годы проявился на второй и третьей культуре после пара, однако данные прибавки находились в пределах точности опыта.

Оценивая урожайность пшеницы после гороха в плодосмене, стоит отметить увеличение урожайности при внесении аммофоса в рядки при посеве. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила 18,2% к контролю, или +3,1 ц/га (табл. 5).

Применение азотно-фосфорного удобрения в рядки при посеве положительно сказалось и на продуктивности самого гороха в плодосменном севообороте — за 2018 и 2019 гг. прибавка урожая составила 2,7 и 1,7 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Усенко С.В., Усенко В.И., Гаркуша А.А. Эффективность приемов обработки почвы и средств интенсификации на яровой пшенице в зависимости от метеоусловий и предшественника в лесостепи Алтайского Приобья. Земледелие. 2019; (5): 16–21. [Usenko S.V., Usenko V.I., Garkusha A.A. The effectiveness of tillage techniques and means of intensification on spring wheat, depending on weather conditions and its predecessor in the forest-steppe of the Altai Ob region. Agriculture. 2019; (5): 16–21. (in Rus)].
2. Пашкова Г.И. Влияние предшественников на продуктивность яровой пшеницы. Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020; Т.6, 1. (21): 48–53. [Pashkova G.I. The influence of precursors on the productivity of spring wheat. Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic sciences. 2020; Vol. 6, 1. (21): 48–53. (in Rus)].
3. Жданов В.М., Скороходов В.Ю., Кафтан Ю.В., Митро-

Выводы

Анализ динамики пищевого режима почвы свидетельствует о том, что лучшие условия минерального питания растений создаются при размещении культур в зернопаровом севообороте, в состав которого входит гербицидный пар при длительном ежегодном припосевном внесении минеральных удобрений. Так, в слое почвы 0–40 см на первой пшенице после пара содержание азота нитратного характеризовалось как среднее и составило 11,9–12,8 мг/кг, содержание подвижного фосфора было повышенным и составило 121 мг/кг почвы.

В плане эффективности применения вариантов с целью регулирования пищевого режима нужно выделить все три поля пшеницы в зернопаровом севообороте. Здесь наиболее высокий показатель в фазу колошения — выше контроля на 6,1–14,7% были варианты с применением удобрения в рядки.

По результатам исследований в зернопаровом севообороте наибольшая урожайность отмечена на первой пшенице после пара — 27,2 ц/га (контроль) и 28,5 ц/га (P₁₅ в рядки при посеве). Применение минерального удобрения аммофос в плодосменном севообороте позволило значительно увеличить урожайность на пшенице после гороха, особенно в условиях 2020 г. За 2018–2020 гг. урожайность пшеницы, посеянной после гороха, на контроле составила 17,0 ц/га, на удобренном варианте — 20,1 ц/га.

Статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК на 2021–2023 годы по научно-технической программе «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана» (ИРН — BR10764908).

фанов Д.В., Зенкова Н.А., Жижин В.Н. Урожайность яровой мягкой пшеницы в оренбургском Предуралье. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015; 1. (51): 24–26. [Zhdanov V.M., Skorokhodov V.Yu., Kaftan Yu.V., Mitrofanov D.V., Zenkova N.A., Zhizhin V.N. Yield of spring soft wheat in the Orenburg Urals. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2015; 1. (51): 24–26. (in Rus)].

4. Борисова Е.Е. Влияние предшественников и зеленого удобрения на пищевой режим почвы и урожайность яровой пшеницы. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014; (3): 38–41. [Borisova E.E. The influence of precursors and green fertilizers on the food regime of the soil and the yield of spring wheat. Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. 2014; (3): 38–41. (in Rus)].

5. Турусов В.И., Богатых О.А., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Влияние предшественников на пищевой режим почвы, урожайность и качество озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях юго-востока ЦЧР. Проблемы агрохимии и эколо-

гии. 2020; (2): 11–15. [Turusov V.I., Boghykh O.A., Dronova N.V., Balyunova E.A. The influence of precursors on the food regime of the soil, yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in the conditions of the south-east of the Central Asian Republic. Problems of agrochemistry and ecology. 2020; (2):11–15. (in Rus)].

6. Келехсашвили Л.М. Особенности пищевого режима почвы в зависимости от минеральных удобрений. Научная жизнь. 2021; Т. 16, 4 (116): 465–476. [Kelehsashvili L.M. Features of the soil regime in dependence on mineral fertilizers. Scientific life. 2021; Т. 16, 4 (116): 465–476. (in Rus)].

7. Болдышева Е.П., Чудинов В.А., Попова В.И., Бекмагамбетов А.И. Применение минеральных удобрений под яровую пшеницу при ресурсосберегающей технологии возделывания на обыкновенном черноземе. Вестник Омского государственного аграрного университета. 2020; 2. (38): 41–51. [Boldysheva E.P., Chudinov V.A., Popova V.I., Bekmagambetov A.I. Application of mineral fertilizers for spring wheat with resource-saving technology of cultivation on ordinary chernozem. Bulletin of the Omsk State Agrarian University. 2020; 2. (38): 41–51. (in Rus)].

8. Bobrenko I.A., Shumakova O.V., Goman N.V., Novikov Y.I., Popova V.I., Blinov O.A. Improving Competitiveness of the Wheat Production within the Siberian Region (in Terms of the Omsk region). Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2017; Vol. 8, (2): 426–436. (in Eng)

9. Nardin D.S., Bobrenko I.A., Goman N.V., Vakalova E.A., Nardina S.A. Increasing Economic Efficiency of Producing Wheat in the West Siberia and South Ural as a Factor of Developing Import Substitution. International Review of Management and Marketing. 2016; Vol. 6, (4): 772–778. (in Eng)

10. Abuova A.B., Tulkubayeva S.A., Tulayev Yu.V., Tashmukhamedov M.B., Plotnikov V.G. Effect of soil fertility variability on the yield of grain crops in Northern. Annals of Agri-Bio Research. 2019; 24 (2): 183–190. (in Eng)

11. Куликова А.Х., Тойгильдин А.Л., Цаповская О.Н. Питательный режим и биологическая активность почвы в зависимости от загрязнения медью и роль диатомита как детоксиканта. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 72–77. [Kulikova A.H., Toygildin A.L., Tsapovskaya O.N. Nutritional regime and biological activity of soil in dependence on copper contamination and the role of diatomite as a detoxifier. Agrarian science. 2022; 355 (1): 72–77. (in Rus)].

12. Конончук В.В., Гончаренко М.С., Бородуля М.В. Предшественник и удобрение зерновых культур в севооборотах Центрального Нечерноземья. Агрохимический вестник. 2013; (6): 8–13. [Kononchuk V.V., Goncharenko M.S., Borodulya M.V. Precursor and fertilization of grain crops in crop rotations of the Central Non-Chernozem region. Agrochemical Bulletin. 2013; (6): 8–13. (in Rus)].

13. Гилевич С.И., Госсен Э.Ф. Водный режим почвы в севооборотах. Вестник с.-х. науки Казахстана. 1983; (11): 37–40. [Gilevich S.I., Gossen E.F. Soil water regime in crop rotations. Bulletin of agricultural science of Kazakhstan. 1983; (11): 37–40. (in Rus)].

14. Прынишников Д.Н. Общие вопросы агрономии и химизации земледелия. Избранные труды. Издательство: Наука (Москва). 1976: 591 с. [Pryanishnikov D. N. General issues of agronomy and chemicalization of agriculture. Selected works. Publisher: Nauka (Moscow). 1976: 591 p. (in Rus)].

ОБ АВТОРАХ:

Тулаев Юрий Валерьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией точного и органического земледелия ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»»

Абуова Алтынай Бурхатовна, доктор сельскохозяйственных наук, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»»

Сомова Светлана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории точного и органического земледелия ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»»

Сидорик Александр Иванович, PhD-докторант, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»»

Сафронова Ольга Станиславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией агрохимических и генетических исследований ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»»

ABOUT THE AUTHORS:

Tulaev Yuriy Valerevich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Precision and Organic Agriculture of «Agricultural experimental station «Zarechnoye»» LLP

Abuova Altynaj Burhatovna, Doctor of Agricultural Sciences, «Agricultural experimental station «Zarechnoye»» LLP

Somova Svetlana Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Precision and Organic Agriculture of «Agricultural experimental station «Zarechnoye»» LLP

Sidorik Aleksandr Ivanovich, PhD-doctoral student, «Agricultural experimental station «Zarechnoye»» LLP

Safronova Olga Stanislavovna, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Agrochemical and Genetic Research of «Agricultural experimental station «Zarechnoye»» LLP



УДК УДК 631.452; 631.874.2/3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-57-61>

Оригинальное исследование/Original research

Семинченко Е.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Университетский проспект, 97, 400062, Волгоград, Россия
E-mail: eseminchenko@mail.ru

Ключевые слова: зерновые культуры, пожнивно-корневые остатки, элементы питания, гумус

Для цитирования: Семинченко Е.В. Продуктивность севооборотов на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 57–61.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-57-61>**Конфликт интересов отсутствует****Elena V. Seminchenko**

Federal State Budgetary Scientific Institution
"Federal Research Center of Agroecology,
Integrated Land Reclamation and Protective
Afforestation of the Russian Academy of Sciences"
(FSC Agroecology RAS), Universitetskiiy prospect,
97, 400062, Volgograd, Russia
E-mail: eseminchenko@mail.ru

Key words: grain crops, stubble-root residue, nutrients, humus

For citation: Seminchenko E.V. Productivity of crop rotations on light chestnut soils of the Lower Volga region. Agrarian science. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 57–61. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-57-61>**There is no conflict of interests**

Продуктивность севооборотов на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья

РЕЗЮМЕ

В последнее время значительно расширяется ориентация на удобрения агрогенного происхождения (сидераты, солома, пожнивные остатки). В качестве главного агробиологического инструмента, обеспечивающего достижение целей, принят научно обоснованный севооборот как способ регулирования поступления и качества органического вещества в почву и скорости его трансформации. В связи с этим наши исследования направлены на разработку оптимальной структуры пашни и севооборотов для складывающейся ситуации. Технология возделывания культур была общепринятой для зоны проведения исследований. Размещение вариантов: (А) — последовательное и (Б) — блоками в три яруса. Основная обработка почвы в опыте — безотвальная, стойкой СибПМЭ на глубину 25–27 см. Возделываются районированные сорта сельскохозяйственных культур. Учеты и наблюдения проводились согласно рекомендациям. За период июль — август наибольшее количество осадков выпадало в 2016 г. — 119,0 мм; наименьшее — в 2017 г. — 6,0 мм, в остальные годы этот показатель находился в пределах 32,8–86,0 мм. В среднем за годы исследований наибольшее накопление пожнивных остатков, соломы и корней было в 4-польном севообороте с черным паром — 3,4 т/га. Наибольшее количество азота, поступающее в почву с соломой, пожнивными остатками, отмечено в 8-польном севообороте — 49,8 кг/га. Наибольшее количество биологического азота (по методике Трепачева) накапливалось под посевами люцерны — 34,4 кг/га. Анализ почвенных образцов на содержание гумуса за годы исследований не выявил существенных изменений. Лучшим предшественником для озимой пшеницы является черный пар. По многолетним травам, гороху, урожай зерна озимой пшеницы в отдельные годы снижается на 4–12 ц/га. Анализ корреляционной зависимости продуктивности севооборотов показал, что самая высокая зависимость с атмосферными осадками за май — июнь ($t = +0,50$) — по зерну и кормовым единицам, и несколько меньше — по протеину ($t = +0,26-0,50$).

Productivity of crop rotations on light chestnut soils of the Lower Volga region

ABSTRACT

Recently the orientation on fertilizers of agrogenous origin (leaves, straw, crop residue) is significantly expanding. As the main agricultural instrument, ensuring the achievement of these goals, scientifically based crop rotation is adopted as a method for regulating the receipt and quality of organic matter into the soil and the speed of its transformation. In this regard, our research is aimed at developing the optimal structure of field and crop rotations for a developing situation. The cultivation technology of crops was generally accepted for the research area. Placing options were: (A) sequential and (B) blocks in three tiers. The main soil cultivation in the experiment was beardless plowing by stilt SibPME to a depth of 25–27 cm. Regionalized varieties of agricultural crops were cultivated. The counts and observations were carried out according to the recommendations. For the period July — August, the largest amount of precipitation fell in 2016 — 119.0 mm; the smallest in 2017 — 6.0 mm, in other years this indicator was in the range of 32.8–86.0 mm. On average, over the years of research, the greatest accumulation of crop residues, straw and roots was in a 4-field crop rotation with black fallow — 3.4 t/ha. The highest amount of nitrogen entering the soil with straw, crop residues was noted in an 8-field crop rotation — 49.8 kg/ha. The largest amount of biological nitrogen (according to Trepatsev's method) was accumulated under alfalfa crops — 34.4 kg/ha. Analysis of soil samples for the content of humus over the years of research did not reveal significant changes. The best predecessor for winter wheat is black fallow. After perennial grasses, peas, the grain yield of winter wheat in some years decreases by 4–12 c/ha. Analysis of the correlation dependence of the productivity of crop rotations has shown that the highest dependence with atmospheric precipitation for May — June is $t = +0.50$ for grain and fodder units and slightly less — for protein ($t = +0.26-0.50$).

Поступила: 5 марта 2022
Принята к публикации: 17 марта 2022

Received: 5 March 2022
Accepted: 17 March 2022

Введение

В Российской Федерации производство зерна осуществляется преимущественно в засушливых регионах, в том числе и в Волгоградской области. По производству зерна область находится на 5-м месте в РФ [3, 5]. В настоящее время в Волгоградской области планируется иметь до 2 млн га под посев озимых культур. Развитие зерновой отрасли осуществляется путем освоения ранее разработанной системы «сухого» земледелия. Основу зональной системы составляют узкоспециализированные парозерновые севообороты с площадью пара до 50%. Однако решая в условиях крайне ограниченного ресурсного обеспечения зерновую проблему, такие севообороты хотя и способствуют стабилизации производства зерна, но одновременно снижают содержание органического вещества в почве, что приводит к ухудшению ее плодородия, которое является одним из главных составляющих урожайности сельскохозяйственных культур [2, 6].

Плодородие почв характеризуется тремя основными группами факторов: агрохимические, агрофизические и биологические. Научкой накоплен огромный материал по оптимизации показателей этих свойств почвы, разработаны научно обоснованные системы земледелия для различных почвенно-климатических зон, предложены модели эффективного управления почвенным плодородием, а также пути наиболее полного использования биоклиматического потенциала [1, 7].

В последнее время значительно расширяется ориентация на удобрения агрогенного происхождения (сидераты, солома, пожнивные остатки) [9].

По сравнению с другими видами органических удобрений они имеют преимущества: скорость воспроизводства, неисчерпаемость, относительно низкие энерго- и трудовые затраты на их производство, экологическая чистота, фитомелиоративная роль. Зеленые удобрения в процессе вегетации связывают, предохраняя от вымывания и других потерь, питательные элементы, снижают содержание патогенных микроорганизмов и количества сорной растительности [4].

В качестве главного агробиологического инструмента, обеспечивающего достижение этих целей, принят научно обоснованный севооборот как способ регулирования поступления и качества органического вещества в почву и скорости его трансформации [8].

В связи с этим наши исследования направлены на разработку оптимальной структуры пашни и севооборотов для складывающейся ситуации.

Цель работы: на опытном поле НВ НИИСХ развернуть в пространстве и во времени четыре севооборота с различным насыщением их многолетними травами и зернобобовыми культурами. Из трав в опыте высевались донник двулетний, люцерна, эспарцет и донник однолетний, из зернобобовых — горох и нут.

Методика

Севообороты размещены на участке с уклоном до 1° в северо-восточном направлении. По классификации рабочий участок (контур) относится к I классу, на котором возможно возделывание всех культур. Почвы опытного участка светло-каштановые, по результатам обследования содержат гуму-

са 1,7–2,3%, pH почвы от 7,2 до 7,8, общего азота — 0,12–0,19%, валового фосфора — 0,12–0,15%, общего калия — 1,26–2,06%. В пахотном слое почвы содержится доступного фосфора 90–100 кг, обменного калия 1080–1296 кг, азота (NO_3) — 72–90 кг. Содержание тяжелых металлов и пестицидов не превышает ПДК. Основная обработка почвы в опыте — безотвальная, стойкой СибПМЭ на глубину 25–27 см. Возделываются районированные сорта сельскохозяйственных культур.

Многолетние травы высеваются под покров. Норма посева покровной культуры уменьшается на 30–40% от принятой при посеве в чистом виде. После уборки трав одногодичного использования на сено или зеленый корм проводится подготовка почвы под посев озимой пшеницы, заключающаяся в двукратном дисковании тяжелой дисковой бороной, а затем по мере появления сорняков проводится культивация и сев озимой пшеницы в рекомендованные сроки.

Уборка зерновых культур проводится комбайном с измельчителем, с последующей заделкой измельченной соломы в почву тяжелой дисковой бороной. Удобрения и пестициды в опыте не применяются.

Результаты

Период исследования 2016–2020 гг. по влаго- и теплообеспеченности характеризуется как очень засушливый и сухой, ГТК в эти годы находился в пределах 0,1–1,4. Запас продуктивной влаги на начало вегетации составлял 33,0–136,7 мм.

Сумма осадков за период май — июнь (табл. 1), которые являются определяющими в формировании урожая ранних зерновых культур в годы исследования, была неодинаковой. Наибольшее количество выпадало в 2016 г. — 107,9 мм; в 2020 г. — 96,5 мм, наименьшее количество выпало в 2018 и 2019 гг. — 19,9 и 64,3 мм. Солнечная активность (число Вольфа) наименьшая была в 2019 г. — 21, максимальная — 110,9 в 2020 г.

За период июль — август наибольшее количество осадков выпадало в 2016 г. — 119,0 мм; наименьшее — в 2017 г. — 6,0 мм, в остальные годы этот показатель находился в пределах 32,8–86,0 мм.

Количество нитратов в почве в весенний период по годам также было неодинаково: под посевами озимой пшеницы по пару — 50–220 мг на 1000 г почвы, по многолетним травам — 19 мг на 1000 г. Наибольшее их количество отмечается во влажные и теплые месяцы весны — апрель, май, и наименьшее — в более сухие и холодные. Под посевами яровых культур содержание нитратов в разные годы находилось в пределах 8,7–17,3 мг/1000 г почвы.

Таблица 1. Метеорологические условия роста и развития зерновых культур в годы исследований

Table 1. Meteorological conditions for the growth and development of grain crops during the years of research

Годы	Солнечная активность, число Вольфа	Запас продуктивной влаги, мм	Сумма осадков за май и июнь, мм	Температура, °C	
				май	июнь
2016	104,1	109,5	107,9	17,7	23,3
2017	63,6	113,7	82,4	16,5	21,4
2018	43,9	136,1	19,9	21,1	24,9
2019	21	127,0	64,3	19,9	26,9
2020	110,9	136,7	96,5	18,9	25,5

В среднем за годы исследований наибольшее накопление пожнивных остатков, соломы и корней было в 4-польном севообороте с черным паром — 3,4 т/га, в двух 5-польных севооборотах с донником многолетним и люцерной — 3,2–3,1 т/га, и в 8-польном севообороте с зернобобовыми культурами — 3,2 т/га. По остальным севооборотам этот показатель ниже. Количество азота, поступающее в почву с соломой, пожнивными остатками в полях севооборотов неодинаково. Больше количество отмечено в 8-польном севообороте — 49,8 кг/га; в 4-польном — 38,1 кг/га, и 5-польных севооборотах с многолетними травами — 35,2–37,1 кг/га.

В посевах трав и гороха определялась доля биологического азота (по методике Трепачева) (табл. 2). Наибольшее его количество накапливалось под посевами люцерны — 34,4 кг/га, и донника многолетнего — 26,1 кг/га, под посевами эспарцета, донника однолетнего и гороха его количество соответственно равнялось 19,2; 16,4; 15,7 кг/га.

Перед закладкой опыта в 2015 году был проведен анализ почвенных образцов на содержание гумуса, который показал, что опытный участок по содержанию гумуса неоднороден (рис. 1). Внутрипольное содержание гумуса колеблется от 1,68 до 23,3% гумуса. Анализ почвенных образцов, отобранных в 2019 году на содержание гумуса, показывает, что его количество находится практически на уровне показателей 2015 года. Материал был обработан в программе Statistika, были получены данные.

На рисунке 2 видно, что изучаемые севообороты с различным набором сельскохозяйственных культур не оказали существенных изменений на содержании гумуса — 1,77–1,79%. Даже на залежных землях за эти годы содержание гумуса находилось в пределах 1,80–1,83%.

Смысл этого графика (рис. 2) прост: точки в центре прямоугольников соответствуют средним значениям переменных 2016 и 2020 годов. Среднее бралось по случаям: суммировались показатели гумуса по севооборотам и делились на число случаев, т.е. на количество севооборотов. От этих значений бралось положительное стандартное отклонение, отрицательное стандартное отклонение, положительная стандартная ошибка, отрицательная стандартная ошибка, получились «усы» и «ящички».

В таблице (табл. 3) результатов последовательно даны: средние значения величин показателей гумуса за 2016 и 2020 годы, стандартное отклонения, число на-

Таблица 2. Содержание общего и «биологического» азота в корнях многолетних трав, гороха и озимой пшеницы

Table 2. The content of the general and "biological" nitrogen in the roots of perennial grasses, pea and winter wheat

Вариант	Урожай сухой массы, ц/га	Азот в урожае		Доля биологического азота, кг/га
		%	кг/га	
Люцерна	20,0	2,4	48,0	34,4
Эспарцет	19,3	1,7	32,8	19,2
Донник многолетний	20,9	1,9	39,7	26,1
Донник однолетний	15,0	2,0	30,0	16,4
Горох	16,0	1,8	29,3	15,7
Озимая пшеница	16,0	0,93	14,9	—

Рис. 1. Изменения содержания гумуса в годы исследований по различным севооборотам

Fig. 1. Changes in the content of humus during the years of research on different crop rotations

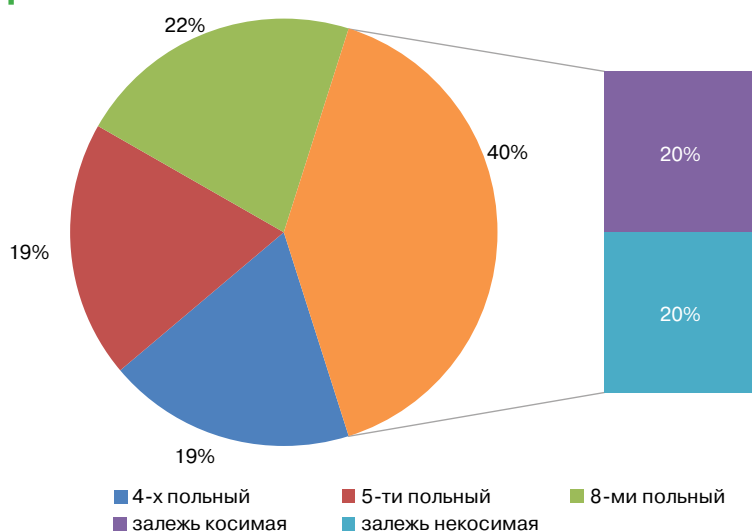
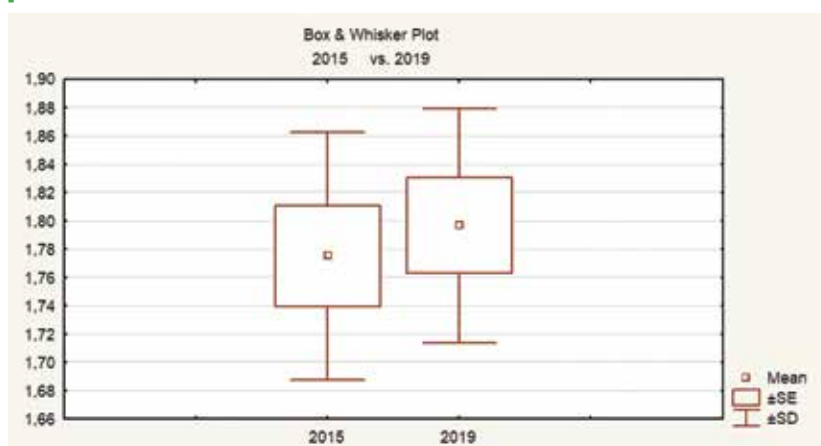


Рис. 2. График «ящик с усами» для переменных гумуса 2015, 2019 года

Fig. 2. "Box & Whisker" plot for humus variables 2015, 2019



блюдений, разность между средними значениями переменных 2016 и 2020 годов, значение статистики t-критерия, число степеней свободы, уровень значимости. Отметим, что значения в таблице не выделены красным цветом, это показывает, что различие в средних значениях показателей гумуса в 2016 и 2020 годах незначительно.

Таблица 3. Электронная таблица результатов

Table 3. Electronic Table of Results

Variable	T-test for Dependent Samples (Spreadsheet1 in Workbook1) Marked differences are significant at $p < ,05000$							
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p
2016	1,775000	0,087350						
2020	1,796667	0,082624	6	-0,021667	0,042622	-1,24517	5	0,268241

Таблица 4. Продуктивность основных зерновых культур в севооборотах

Table 4. Productivity of basic grain crops in crop rotations

Годы	Урожайность, т/га					
	озимой пшеницы по предшественникам			яровой пшеницы	ячменя	гороха
	черный пар	эспарцет	горох			
2015	2,6	2,5	2,5	1,4	1,6	1,5
2016	3,1	1,9	2,8	0,7	0,8	0,23
2017	1,8	1,5	1,5	2,09	2,5	2,1
2018	2,5	2,3	2,2	1,29	1,4	1,02
2019	2,8	2,1	1,9	0,5	0,6	Ы
Среднее	2,3	2,0	2Д	1,1	1,7	1,4

Таблица 5. Корреляционная зависимость урожайности зерновых культур, солнечной активности, продуктивной влаги, осадков и среднесуточной температуры мая и июня

Table 5. Correlation dependence of the yield of grain crops from solar activity, productive moisture, precipitation and the average daily temperature of May and June

Агроклиматические факторы	Озимой пшеницы по:			Урожайность с.-х. культур		
	черному пару	эспарцету	гороху	яровой пшеницы	ячменя	гороха
Солнечная активность, число Вольфа	-0,13	-0,14	0,04	0,02	-0,16	-0,05
Осадки, мм	0,51	0,70	0,50	0,50	0,58	0,62
Продуктивная влага	0,60	0,49	0,36	0,01	0,39	0,21
Среднесуточная температура мая, t °C	0,15	0,17	0,03	0,13	0,20	0,12
Среднесуточная температура июня, t °C	-0,62	-0,62	-0,50	-0,52	-0,56	-0,47

Урожайность сельскохозяйственных культур (табл. 4) в годы исследований, в первую очередь зависела от влагообеспеченности, а затем уже от предшественников. Лучшим предшественником для озимой пшеницы является черный пар. По многолетним травам, гороху, урожай зерна озимой пшеницы в отдельные годы снижается на 4–12 ц/га. В среднем за 5 лет исследований урожай зерна озимой пшеницы по черному пару составил 2,3 т/га.

Предшественники эспарцет и горох снижали продуктивность озимой пшеницы на 0,2–0,3 т/га. Метеорологические условия роста и развития зерновых культур оказывали гораздо большее влияние на продуктивность культур.

Анализ данных (табл. 5) показал, что существует тесная зависимость продуктивности озимой пшеницы от запаса продуктивной влаги ($r = +0,60$) и осадков за май и июнь ($r = +0,50-0,70$).

Слабая корреляционная зависимость урожайности от солнечной активности, среднесуточной температуры за май, и даже отрицательная зависимость — от среднесуточной температуры воздуха за июнь. Наиболее тесная связь урожайности яровых зерновых культур и гороха с осадками за май и июнь — $r = +0,50-+0,62$.

Повышение среднесуточной температуры воздуха над оптимальной приводит к отрицательной зависимости — $r = +0,47-0,52$.

Наибольший выход зерна с 1 га севооборотной площади в среднем за 5 лет составил в 4-польном севообороте — 1,2 т/га, и в 8-польном с зернобобовыми культурами — 1,4 т/га.

Максимальный выход зерна с 1 га севооборотной площади был в 2016 г. в 8-польном обороте — 2,9 т/га, и минимальный — 0,1 т/га — в 4-польном с черным паром и 5-польных с донником и эспарцетом.

Общий выход растениеводческой продукции в кормовых единицах в севообороте с донником двулетним и зерновым сорго составил 2,8 т/га, и в севообороте с черным паром — 2,5 т/га. По выходу протеина с 1 га севооборотной площади изучаемые севообороты обеспечивали равноценные показатели — 0,3 т/га, а севооборот с черным паром — на 100 кг/га меньше.

Анализ корреляционной зависимости продуктивности севооборотов показал, что самая высокая зависимость с атмосферными осадками за май — июнь ($r = +0,50$) — по зерну и кормовым единицам, и несколько меньше — по протеину ($r = +0,26-0,50$).

Выводы

На каждый миллиметр влаги наибольшее количество зерна получено в севообороте с зернобобовыми культурами — 6,4 кг, и 4-польном с черным паром — 4,3 кг, а затраты энергии на 1 кг зерна выше в севооборотах с многолетними травами, на кормовую единицу — практически во всех севооборотах, кроме севооборота с черным паром.

Определение валовой энергии по каждой культуре и на единицу площади севооборота, а также затрат совокупной энергии и биоэнергетического потенциала показало, что в 8-польном севообороте с зернобобовыми культурами производство энергии составило 21,5 ГДж/га, что выше, чем в 4-польном севообороте, на 10,4 ГДж/га. Таким образом, при дефиците минеральных удобрений и средств защиты растений введение в севообороты многолетних трав одногодичного использования, а также зернобобовых культур повышает продуктивность пашни и способствует стабилизации почвенного плодородия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимова О.И. Формирование элементов структуры урожайности озимой пшеницы в весенне-летний период. *Вестник Алтайского государственного университета*. 2009; 8: 17-23 [Alimova O.I. Formirovanie jelementov struktury urozhajnosti ozimoy pshenicy v vesenne-letnij period. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2009; 8: 17-23 (In Russ.)]
2. Балашов В.В., Агафонов А.К. Реакция сортов озимой пшеницы на засуху в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области. *Вестник Нижневолжского агроуниверситета: наука и высшее профессиональное образование*. 2011; 1: 3-7 [Balashov V.V., Agafonov A.K. Reakcija sortov ozimoy pshenicy na zasuhu v podzone svetlo-kashtanovyh pochv Volgogradskoj oblasti. *Vestnik Nizhnevolzhskogo agrouniversiteta: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2011; 1: 3-7 (In Russ.)]
3. Беленков А. Севообороты и обработка почвы в степной и полупустынных зонах Нижнего Поволжья: монография, - М.: ФГОУ ВПО РГАУ - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязев. 2010. 279 p. [Belenkov A. Sevooboroty i obrabotka pochvy v stepnoj i polupustynnoj zonah Nizhnego Povolzh'ja: monografija, - M.: FGOU VPO RGAU - Moskovskaja sel'skhozajstvennaja akademija im. K.A. Timirjazev. 2010. 279 p. (In Russ.)]
4. Губарева В.В., Шахбазова О.П. Оптимизация структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в зависимости от степени интенсивности технологий возделывания: научно-практические рекомендации: поз. *Персияновский*. 2015. 28 с. [Gubareva V.V., Shahbazova O.P. Optimizacija struktury posevnyh ploshhadej zernovyh i zernobobovyh kul'tur v zavisimosti ot stepeni intensivnosti tehnologij vzdelyvanija: nauchno-prakticheskie rekomendacii: poz. *Persijanovskij*. 2015. 28 p. (In Russ.)]
5. Денисов К.Е. Формирование продуктивных агрофитоценозов зерновых культур и повышение плодородия каштановых

REFERENCES

1. Alimova O.I. Formation of elements of the structure of the yield of winter wheat in the spring summer period. *Altai State University Bulletin*. 8: S.17-23
2. Balashov V.V., Agafonov A.K. Reaction of winter wheat varieties to drought in the subzone of light chestnut soils of the Volgograd region. *Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education*. 2011. 1: 3-7
3. Belenkov, A.I. Crop rotations and soil cultivation in the steppe and semi-desert zones of the Lower Volga region: monograph, - M.: FGOU VPO RGAU - Moscow Agricultural Academy im. K.A. Timirjazev. 2010. 279 p
4. Gubareva V.V., Shakhbazova O.P. Optimization of the structure of sown areas of grain and leguminous crops, depending on the degree of intensity of cultivation technologies: scientific and practical recommendations: pos. *Persyanovsky*. -2015. 28 p
5. Denisov K.E. The formation of productive agrophytocenoses

ОБ АВТОРАХ:

Семинченко Елена Валерьевна, научный сотрудник соискатель

почв под влиянием биомелиорации в сухой степной части Поволжья: автореф. дис. ... докт. с.-х. Наук: 06.01.09 и 06.01.02. Саратов. 2009. 44 с [Denisov K.E. Formirovanie produktivnyh agrofytocenozov zernovyh kul'tur i povyshenie plodorodija kashtanovyh pochv pod vlijaniem biomelioracii v suhoj stepnoj chasti Povolzh'ja: avtoref. dis. ... dokt. s.-h. Naук: 06.01.09 i 06.01.02. Saratov. 2009. 44 p. (In Russ.)]

6. Зеленов А.В., Уришев Р.Х., Семинченко Е.В. Эффективность средств биологизации в полевых севооборотах засушливой степной зоны Нижнего Поволжья. *Вестник Нижневолжского агроуниверситета: наука и высшее профессиональное образование*. 2017. 1: 63-69 [Zelenev A.V., Urishev R.H., Seminchenko E.V. Jefferktivnost' sredstv biologizacii v polevyh sevooborotah zasushlivoj stepnoj zony Nizhnego Povolzh'ja. *Vestnik Nizhnevolzhskogo agrouniversiteta: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2017. 1: 63-69 (In Russ.)]

7. Зеленов А.В. Биологизированные севообороты Нижнего Поволжья. *Аграрный вестник Урала*. 2007. 3: 35-37 [Zelenev A.V. Biologizirovannye sevooboroty Nizhnego Povolzh'ja. *Agrarnyj vestnik Urala*. 2007. 3: 35-37 (In Russ.)]

8. Захаров П.Я., Беляков А.М., Сухов А.Н. и другие. Система биологизированных севооборотов в адаптивном ландшафтном «сухом» земледелии Волгоградской области. *Волгоград: ГНУ НВ НИИСХ*. 2009. 50 с. [Zaharov P.Ja., Beljakov A.M., Suhov A.N. i drugie. Sistema biologizirovannyh sevooborotov v adaptivnom landshaftnom «suhom» zemledelii Volgogradskoj oblasti. *Volgograd: GNU NV NIISH*. 2009. 50 p. (In Russ.)]

9. Смутнев П.А., Волинсков В.П. Севооборот в сельском хозяйстве Нижнего Поволжья. *Достижения науки и техники агропромышленного комплекса*. 2005. 2: 5-7 [Smutnev P.A., Volynskov V.P. Sevooborot v sel'skom hozjajstve Nizhnego Povolzh'ja. *Dostizhenija nauki i tehniki agropromyshlennogo kompleksa*. 2005. 2: 5-7 (In Russ.)]

of grain crops and the increase in the fertility of chestnut soils under the influence of biomelioration in the dry steppe part of the Volga region: author. dis. ... doct. s.-kh. Sciences: 06.01.09 and 06.01.02. Saratov. 2009. 44 p

6. Zelenev A.V., Urishev R.H., Seminchenko E.V. The effectiveness of biologization means in field crop rotations of the dry steppe zone of the Lower Volga region. *Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education*. 2017. 1: 63-69

7. Zelenev A.V. Biologized crop rotations of the Lower Volga region. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2007. 3: 35-37

8. Zakharov P.Ya., Belyakov A.M., Sukhov A.N. et al. The system of biologized crop rotations in adaptive landscape "dry" agriculture in the Volgograd region. *Volgograd: GNU NV NIISH*. 2009. 50 p.

9. Smutnev P.A., Volynskov V.P. Crop rotation in the agriculture of the Lower Volga region. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2005. 2: 5-7

ABOUT THE AUTHORS:

Seminchenko Elena Valerievna, Researcher applicant

УДК 631.68.35.37:633.81

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-62-65>

Оригинальное исследование/Original research

Насиев Б.Н.,
Жылкыбай А.М.,
Беккалиев А.К.,
Жанаталапов Н.Ж.,
Беккалиева А.К.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 090000, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51
E-mail: Veivit.66@mail.ru

Ключевые слова: органическое земледелие, агроландшафты, фитомелиорация, сафлор, показатели почвы

Для цитирования: Насиев Б.Н., Жылкыбай А.М., Беккалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж., Беккалиева А.К. Использование посевов сафлора (*Carthamus tinctorius*) для фитомелиорации темно-каштановых почв Западного Казахстана. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 62–65.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-62-65>

Конфликт интересов отсутствует

Beybit N. Nasiyev,
Ainur M. Zhylykbay,
Askhat K. Bekkaliyev,
Nurbolat Zh. Zhanatalapov,
Aidyn K. Bekkaliyeva

Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, 51, Zhangir Khan st., Uralsk, Republic of Kazakhstan, 090000
E-mail: Veivit.66@mail.ru

Key words: organic farming, agricultural landscapes, phytomelioration, safflower, soil indicators

For citation: Nasiyev B.N., Zhylykbay A.M., Bekkaliyev A.K., Zhanatalapov N.Zh., Bekkaliyeva A.K. The use of safflower crops (*Carthamus tinctorius*) for phytomelioration of dark chestnut soils in Western Kazakhstan. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 62–65. (In Russ.).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-62-65>

There is no conflict of interests

Использование посевов сафлора (*Carthamus tinctorius*) для фитомелиорации темно-каштановых почв Западного Казахстана

РЕЗЮМЕ

Биологизация растениеводства, направленная на преимущественное использование биологических факторов для повышения экономической эффективности аграрного производства, становится основным направлением повышения плодородия почв и получения высоких гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур. В настоящее время актуальным трендом развития органического земледелия становится поддержка и восстановление почвенного плодородия в первую очередь путем применения зеленых удобрений. Одним из новых видов полевых культур, используемых в качестве фитомелиоранта, являются посевы сафлора. По морфологическим признакам генетических горизонтов профиля и агрохимическим показателям пахотного слоя почвы опытные участки характерны для сухостепной зоны Западного Казахстана. В опыте были изучены в качестве фитомелиоранта посевы сафлора (*Carthamus tinctorius*). Площадь делянок 50 м², повторность трехкратная, расположение делянок систематическое. Норма высева семян сафлора — рекомендованная для сухостепной зоны Западно-Казахстанской области. Зеленая масса сафлора в качестве зеленого удобрения была запашана в почву в период его цветения дисковыми боронами. В результате исследования проведена оценка сафлора, возделываемого в органической системе земледелия для фитомелиорации темно-каштановых почв. Исследования показали, что в слое 0–20 см темно-каштановых почв под влиянием фитомелиоративного действия сафлора к осени отмечено увеличение содержания нитратного азота от 5,08 до 5,35 мг/100 г почвы, или на 5,31%. За период весна — осень в слое 0–20 см темно-каштановых почв содержание подвижного фосфора увеличилось от 1,17 до 1,22 мг/100 г почвы, или на 4,27%. Посевы сафлора оказали положительное влияние на агрофизические показатели темно-каштановых почв. В исследованиях установлено разрыхление почвы на 0,020 г/см³ и увеличение структурности до 64,47%.

The use of safflower crops (*Carthamus tinctorius*) for phytomelioration of dark chestnut soils in Western Kazakhstan

ABSTRACT

Biologization of crop production, aimed at the predominant use of biological factors to increase the economic efficiency of agricultural production, is becoming the main direction of increasing soil fertility and obtaining high guaranteed yields of agricultural crops. Currently, the actual trend in the development of organic farming is the support and restoration of soil fertility, primarily through the use of green fertilizers. One of the new types of field crops used as a phytomeliorant is safflower. 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 of Western Kazakhstan. In the experiment, safflower crops (*Carthamus tinctorius*) were studied as a phytomeliorant. The area of the plots is 50 m², the replication is threefold, the location of the plots is systematic. The seeding rate of safflower seeds is recommended for the dry steppe zone of the West Kazakhstan region. The green mass of safflower as a green fertilizer was plowed into the soil during the periods of its flowering with disc harrows. As a result of the study, an assessment was made of field crops of yellow mustard and safflower cultivated in the organic farming system for phytomelioration of dark chestnut soils. Studies have shown that in the 0–2 cm layer of dark chestnut soils under the influence of the phytomeliorative action of safflower, an increase in the content of nitrate nitrogen from 5.08 to 5.35 mg/100 g of soil, or by 5.31%, was noted by autumn. During the spring — autumn period, in the 0–20 cm layer of dark chestnut soils, the content of mobile phosphorus increased from 1.17 to 1.22 mg/100 g of soil, or by 4.27%. Sowings of safflower had a positive effect on the agrophysical indicators of dark chestnut soils. In studies, soil loosening by 0.020 g/cm³ and an increase in structure up to 64.47% were established.

Поступила: 1 ноября 2021
Принята к публикации: 7 марта 2022

Received: 1 November 2021
Accepted: 7 March 2022

Введение

Главным звеном нового направления в сельском хозяйстве — органического земледелия — является использование агроландшафтов с.-х. культур, используемых в качестве фитомелиорантов. Наряду с высокой засухоустойчивостью и урожайностью, огромное значение имеет фитомелиоративная роль сафлора. В работах многих ученых имеются научные данные о положительной роли сафлора как зеленого удобрения в повышении плодородия почвы [1]. Postnikov (2017) для очистки почв от тяжелых металлов предлагает выращивание сафлора как фитомелиоранта на загрязненных почвах [2].

На основании проведенных исследований Marcos и другие (2018) отмечают устойчивость сафлора к уплотнению почвы и выделяют сафлор как вид, способный снизить объемную плотность почвы. В этом исследовании индекс Q1/2 был выше 1,77 и 1,55 для генотипов IMA-2106 и IMA-4904 соответственно [3].

Почвы содержат естественные запасы питательных веществ для растений, но эти запасы в основном находятся в недоступных для растений формах, и лишь небольшая часть выделяется ежегодно в результате биологической активности или химических процессов. Этот выброс слишком медленный, чтобы компенсировать удаление питательных веществ сельскохозяйственным производством и удовлетворить потребности сельскохозяйственных культур. Таким образом, удобрения предназначены для дополнения питательных веществ, уже присутствующих в почве [4, 5].

Использование химических удобрений, органических удобрений или биоудобрений имеет свои преимущества и недостатки с точки зрения обеспечения питательными веществами, роста урожая и качества окружающей среды. Преимущества должны быть объединены для оптимального использования каждого типа удобрений и достижения сбалансированного управления питательными веществами для роста сельскохозяйственных культур. Биоудобрения являются альтернативными источниками удовлетворения потребностей сельскохозяйственных культур в питательных веществах. В биоудобрениях полезными бактериями являются *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Mycorrhizae*, которые очень важны для растениеводства. Биоудобрение также может сделать растение устойчивым к неблагоприятным воздействиям окружающей среды [6, 7, 8]. Как считают Malusà и другие (2016), биоудобрения могут сыграть ключевую роль в разработке интегрированной системы управления питательными веществами, поддерживая продуктивность сельского хозяйства с низким воздействием на окружающую среду [9].

Идеи эксперимента принципиально отличаются от существующих аналогов, так как исследования, проведенные в других странах, ориентированы на другие количественные характеристики почвы, климата, уровни продуктивности растений и рентабельности сельскохозяйственного производства.

Одной из причин низкой урожайности является низкое плодородие почв, вследствие чего культуры в неблагоприятных почвенно-климатических условиях в основные фазы развития недостаточно обеспечены минеральным питанием. В настоящее время состояние пахотных почв в Западном Казахстане вызывает большую тревогу. Многие типы почв, используемые длительное время под полевые культуры, потеряли свое исходное высокое биологическое плодородие и превратились в абиотический субстрат. Содержание гумуса в темно-каштановых почвах Западного Казахстана составля-

ет 2,9%, в слое 0–20 см содержание нитратного азота колеблется в пределах 5,03–5,09 мг/100 г почвы, подвижного фосфора — 1,12–1,18 мг/100 г почвы, pH 8,15, сумма поглощенных оснований — 24,51 мг-экв/100 г почвы.

Интенсивное использование почв под с.-х. культуры привело к снижению основных параметров плодородия. Снижению плодородия почв также способствовало стихийное ведение земледелия в период раздробления крупных хозяйств на многочисленные мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства. Поэтому повышение урожайности сельскохозяйственных культур и сохранение почвенного плодородия является актуальной задачей, стоящей в настоящее время перед учеными.

В связи с этим целью исследований является выявление изменений физико-химических и биологических показателей почвенного покрова под влиянием агроландшафтов сафлора для рационального управления органическими агроценозами.

Исследования выполнены в 2020–2021 годах в рамках грантового финансирования КН МОН РК в ЗКАТУ имени Жангир хана (Республика Казахстан) по теме AP08855595 «Формирования агроландшафтов кормовых культур и сафлора в системе диверсифицированного и биологизированного растениеводства Западного Казахстана» и по теме докторской диссертации «Формирования посевов сафлора в системе диверсифицированного растениеводства ЗКО».

Методика

Для изучения фитомелиоративной роли сафлора на показатели были отобраны образцы темно-каштановых почв в слое 0–10 см и 10–20 см. Повторность отбора 4-кратная.

В лабораторных условиях путем анализа почвенных образцов с использованием принятых современных методов определяли содержание в почве нитратного азота с помощью хлорида кальция в качестве экстрагирующего вещества и подвижного фосфора по методу И. Мачигина [10].

В связи с тем что в темно-каштановых почвах калий содержится в достаточном количестве (K_2O — 520 мг/кг почвы (по Мачигину)), в исследованиях не ставилась задача изучения изменения динамики содержания калия под фитомелиоративным действием сафлора.

Плотность почвы определяли в полевых условиях с использованием буров-цилиндров Н.А. Качинского. Оценку структурного состояния почвы проводили путем агрегатного анализа с использованием метода сухого рассева [10].

Биологическую активность темно-каштановых почв определяли методом разложения льняного полотна (метод аппликаций) [11]. Интенсивность разложения клетчатки оценивали по убыли в массе льняного полотна. Для оценки биологической активности почв по разложению клетчатки в осенний период (% разложившегося полотна за 2 месяца) применяли шкалу Д.Г. Звягинцева: очень слабая < 10, слабая 10–30, средняя — 30–50, сильная — 50–80, очень сильная — > 80.

Результаты

В проведенных исследованиях для оценки фитомелиоративной роли сафлора в условиях Западного Казахстана посев производили в 2020 году 27 апреля и в 2021 году 4 мая.

К периоду цветения высота растений сафлора в 2020 году составила 45 см, а в условиях 2021 года — 64 см.

Массовое цветение сафлора в 2020 году наступило 16 июля, а в условиях 2021 года — 13 июля.

В исследованиях растения сафлора в фазу цветения формировали зеленую массу 117,7 ц/га в 2020 году и 135,60 ц/га в 2021 году. Запахивание сидеральной массы сафлора в почву производили в фазу цветения дисковыми боронами на глубину 18–20 см.

Как показали данные агрохимического анализа, в среднем за 2020 и 2021 годы к моменту запахивания в составе зеленой массы сафлора содержалось азота 1,76% и фосфора 3,30% в сухой массе.

Большинство почв от природы содержит недостаточное количество доступных растениям азота, фосфора и калия, а также других питательных элементов. К тому же ежегодно значительное количество этих элементов отчуждается из почвы с урожаем. Кроме того, большая часть их пока что теряется вследствие вымывания, улетучивания или закрепляется в почве, переходя в недоступные растениям формы. Восполнить запасы указанных элементов можно только искусственно, путем применения удобрений, в том числе сидератов [4].

К осени для оценки фитомелиоративного действия сафлора на темно-каштановую почву проводили отбор и анализ почвенных проб. Как показали данные агрохимического анализа, сафлор способствовал увеличению в почве содержания питательных минеральных элементов. Так, к осени на запаханном сафлором участке отмечено увеличение содержания нитратного азота и подвижного фосфора по сравнению с содержанием этих элементов в весенний период перед посевом.

В среднем за 2020–2021 годы в слое 0–20 см темно-каштановых почв под влиянием фитомелиоративного действия сафлора к осени отмечено увеличение содержания нитратного азота от 5,06 до 5,35 мг/100 г почвы, или на 5,95%.

Аналогичная тенденция наблюдается и по содержанию подвижного фосфора. За период весна — осень в слое 0–20 см темно-каштановых почв содержание подвижного фосфора увеличилось от 1,16 до 1,22 мг/100 г почвы, или на 5,17% (табл. 1).

Под влиянием возделываемых культур на пашне происходит изменение плотности почвы, ее водно-воздушных свойств, температурного и питательного режимов, микрорельефа, динамики растительного покрова, качества микро- и макронаселения почвы. Посевы фитомелиорантов оказывают положительное влияние на агрофизические показатели почв. В исследованиях подтверждаются выводы других авторов [1, 3, 12]. Если в среднем за 2020–2021 годы в корнеобитаемом слое 0–20 см в весенний период

плотность почвы была на уровне 1,30 г/см³, то к осени установлена тенденция снижения плотности почвы по слоям 0–10 и 10–20 см. За период вегетации в слое 0–20 см отмечено разрыхление почвы на 0,010 г/см³.

Анализ динамики структурно-агрегатного состава темно-каштановых почв свидетельствует о некотором улучшении структуры почв под влиянием фитомелиоративного действия сафлора и о выраженной тенденции к восстановлению, отмеченной за период наблюдений. Темно-каштановые почвы опытных участков вследствие фитомелиоративного действия сафлора имели хорошие показатели по содержанию агрономически ценных агрегатов и коэффициенту структурности. Так, в среднем за 2 года на темно-каштановых почвах в осенний период после посевов сафлора структура почвы составила в слое 0–20 см 64,45% (увеличение на 0,77%) при коэффициенте структурности 1,73. По принятым критериям почва имеет хорошую структуру и структурность (табл. 2).

Таблица 1. Фитомелиоративное действие сафлора на содержание химических показателей темно-каштановых почв, среднее за 2020–2021 гг.

Table 1. Phytomeliorative effect of safflower on the content of chemical indicators of dark chestnut soils, average for 2020–2021

Слой почвы, см	Нитратный азот, мг/100 г почвы			Подвижный фосфор, мг/100 г почвы		
	весна	осень	разница	весна	осень	разница
0–10	4,89	5,10	+0,21	1,20	1,26	+0,06
10–20	5,23	5,59	+0,36	1,12	1,17	+0,05
0–20	5,06	5,35	+0,29	1,16	1,22	+0,06

Таблица 2. Фитомелиоративное действие сафлора на агрофизические показатели темно-каштановых почв, среднее за 2020–2021 гг.

Table 2. Phytomeliorative effect of safflower on agrophysical indicators of dark chestnut soils, average for 2020–2021

Слой почвы, см	Плотность, г/см ³			Структура почвы, %		
	весна	осень	разница	весна	осень	разница
0–10	1,30	1,29	–0,010	62,13	62,95	+0,82
10–20	1,29	1,28	–0,010	65,22	65,95	+0,73
0–20	1,30	1,29	–0,010	63,68	64,45	+0,77

Таблица 3. Влияние сидерации сафлора на биологическую активность темно-каштановых почв, среднее за 2020–2021 гг.

Table 3. The effect of safflower sideration on the biological activity of dark chestnut soils, average for 2020–2021

Повторности (чистое полотно)	Масса полотна, г (экспозиция 2 месяца)		Разница с контролем вследствие микробиологического разложения, г	В % к контролю	Биологическая активность почвы по сравнению с контролем (по шкале Д.Г. Звягинцева)
	исходная	конечная			
Контроль (чистое полотно)	5,35	5,35	—	100	—
1	5,25	2,35	2,90	55,24	Сильная
2	5,35	2,57	2,78	51,96	Сильная
3	5,25	2,48	2,77	52,76	Сильная
4	5,05	2,28	2,77	54,85	Сильная
Среднее	5,23	2,42	2,81	53,72	Сильная

При оценке фитомелиоративной роли важное значение имеет влияние сафлора на биологическую активность темно-каштановых почв.

В таблице 3 приведены результаты исследований по определению микробиологической активности темно-каштановой почвы. Как показывают данные исследований, на варианте с использованием сафлора отмечается высокая скорость разложения льна-полотна и спустя 2 месяца после закладки общая масса полотна в среднем за 2 года по сравнению с контролем была снижена на 53,72%, что соответствует такой биологической оценке активности почвы, как «сильная».

Выводы

Ухудшение физико-химических и биологических показателей, деградация почв являются наиболее распростра-

ненными и значительными осложнениями в управлении агроландшафтами в Западном Казахстане, требующими принятия правильных решений из-за их воздействия на окружающую среду, а также снижения темпов производства безопасной растениеводческой продукции.

Возделывание в полевых севооборотах сафлора как сидеральной культуры способствует улучшению физико-химических и биологических показателей почв. Эта гипотеза подтверждается данными стандартных методов оценки параметров темно-каштановых почв Западного Казахстана.

Идея и данные исследований служат предпосылкой для разработки природоохранных мер для эффективного использования агроландшафтов за пределами Казахстана, в странах и регионах с аналогичными системами органического земледелия.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Flemmer A.C, Franchini MC, Lindström L.I. Description of safflower (*Carthamus tinctorius*) phenological growth stages according to the extended BBCH scale. *Annals of Applied Biology*. 2015; 166(2): 331–339.
2. Postnikov D.A. Method of purification of soils from heavy metals. RU2365078C1. Patent for invention. 2017.
3. Marcos Vinicius Mansano Sarto, Douglas Bassegio Ciro, Antonio Rosolem, Jaqueline Rocha, Wobeto Sarto. Safflower root and shoot growth affected by soil compaction. Soil and plant nutrition. *Bragantia*. 2018; 77 (2): 15–18. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.2017191>
4. Nasiyev B.N, Zhanatalapov N.Zh, Shibaikin B. Assessment of the Elements of the Sudan Grass Cultivation Technology in the Zone of Dry Steppes. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 2021; 21(1): 172–180. DOI:10.3844/ojbsci.2021.172.180,
5. Насиев Б.Н., Жанаталапов Н.Ж. Режимы питания смешанных посевов // *Аграрная наука*. 2017; 4: 14–16. [Nasiyev B.N., Zhanatalapov N.J. Nutrition regimes of mixed crops // *Agrarian Science*. 2017; 4: 14–16. (In Russ.)].
6. Sanjay S. Effect of Soil Biological Properties on Crop Production. Soil Conservation Society of India, New Delhi, 2017; 1: 55–62.
7. Sanjay S. Soil microbes for securing the future of sustainable farming. *International Journal of Current Microbiology and Applied*

Sciences. 2020; 9.4: 2687–2706.

8. Насиев Б.Н., Есенгузина А.Н. Биологизированная технология возделывания ячменя в 1 зоне Западного Казахстана // *Аграрная наука*. 2021; 5: 71–75. [Nasiyev B.N., Esenguzhina A.N. Biologized technology of barley cultivation in the 1st zone of Western Kazakhstan // *Agrarian science*. 2021; 5: 71–75 (In Russ.)].
9. Malusà E, Pinzari F, Canfora L. Efficacy of biofertilizers: Challenges to improve crop production. In: *Microbial Inoculants in Sustainable Agricultural Productivity*, New Delhi: Springer, 2016; 2: 17–40. <https://doi.org/10.1007/978-81-322-2644-4>.
10. Габдулов М.А. Методы полевых и лабораторных исследований. – Уралск: ЗКАТУ Жангир хана. 2018; С.41–50. [Gabdulov M.A. Field and laboratory research methods. - Uralsk: WKATU Zhanqir Khan. 2018; P.41–50. (In Russ.)].
11. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // *Почвоведение*. 1978; 6: 48–54. [Zvyagintsev D.G. Biological activity of soils and scales for assessment some of its indicators // *Soil Science*. 1978; 6: 48–54. (In Russ.)].
12. Osipova I. Allelopathic properties of European cranberry mush (*Viburnum opulus L.*) — valuable decorative, medicinal and fruit plant. *Internationale conference of Horticulture*. 2016; 6:146–152.

ОБ АВТОРАХ:

Насиев Бейбит Насиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан
Жылкыбай Айнур Маликовна, магистр сельскохозяйственных наук, докторант
Беккалиев Асхат Кажмуратович, магистр почвоведения, старший преподаватель
Жанаталапов Нурболат Жасталапович, магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Беккалиева Айдын Канатовна, магистр почвоведения, старший преподаватель

ABOUT THE AUTHORS:

Nasiyev Beybit Nasiyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan
Zhylykbay Ainur Malikovna, Master of Agricultural Sciences, doctoral student
Bekkaliyev Askhat Kazhmuratovich, Master of Soil Science, Senior Lecturer
Zhanatalapov Nurbolat Zhastalapovich, Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
Bekkaliyeva Aiydyn Kanatovna, Master of Soil Science, Senior Lecturer

УДК 33.332

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-66-69>

Оригинальное исследование/Original research

Ибрагимов А.Г.,
Борулько В.Г.,
Прохоров И.П.

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

Ключевые слова: сельское хозяйство,
сельскохозяйственная техника, техническая
оснащенность, нагрузка на сельхозтехнику,
изношенность техники

Для цитирования: Ибрагимов А.Г., Бо-
рулько В.Г., Прохоров И.П. Обеспеченность
сельскохозяйственной техникой сельскохо-
зяйственного производства России. Аграрная
наука. 2022; 357 (3): 66–69.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-66-69>**Конфликт интересов отсутствует**

Arif G. Ibragimov,
Vyacheslav G. Borulko,
Ivan P. Prokhorov

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

Key words: agriculture, agricultural machinery,
technical equipment, load on agricultural
machinery, equipment deterioration

For citation: Ibragimov A.G., Borulko V.G.,
Prokhorov I.P. Provision of agricultural machinery
for agricultural production in Russia. Agrarian
Science. 2022; 357 (7): 66–69. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-66-69>**There is no conflict of interests**

Обеспеченность сельскохозяйственной техникой сельскохозяйственного производства России

РЕЗЮМЕ

Введение. В развитии сельскохозяйственного производства уровень техниче-
ской оснащенности занимает особое место. Для развития и усовершенствования
производственных операций в сельском хозяйстве развитые страны внедряют
различные высокотехнологические процессы и оборудование. В результате чего
сельскохозяйственный труд становится более интересным, продуктивным и эф-
фективным. Только за счет полной автоматизации технологических операций и
процессов можно значительно облегчить тяжелый физический труд. Значитель-
но увеличиваются объемы работ при сохраняющихся затратах с применением
инновационной техники и оборудования в сельскохозяйственном производстве.
Следовательно, это приводит к повышению экономической эффективности про-
изводства.

Материалы и методы исследований. Материалами исследования послужили
данные периодических изданий о тенденциях технического перевооружения
сельского хозяйства в России, материалы статистической отчетности Российской
Федерации, ее субъектов и Минсельхоза России за последние десятилетия. В
процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический,
расчетно-конструктивный, сравнительный анализ и статистические методы.

Результаты. По результатам проведенных исследований установлено, что обе-
спеченность сельхозтехникой и оборудованием сельхозорганизаций России
начиная с 1990 года из года в год ухудшается, наблюдается высокий уровень из-
ношенности технических средств, низкий уровень их обновления, большая доля
старых конструкций в структуре технического парка сельхозорганизаций. Из-за
недостатка сельхозтехники Россия каждый год теряет около 30% урожая сельско-
хозяйственных культур, происходят значительные потери продукции от несоблю-
дения агротехнических сроков проведения весеннего сева, сева озимых, уборки
урожаа, а также нарушения технологии возделывания сельскохозяйственных
культур. В качестве причин отставания в технической оснащенности сельхозор-
ганизаций в России авторами выделяются такие факторы, как низкий уровень
доходности сельхозорганизаций, недоступность кредитных средств и слабая
государственная поддержка отрасли. Доказывается, что без положительных из-
менений в тенденции технической оснащенности сельскохозяйственных органи-
заций невозможно будет повысить эффективность сельскохозяйственного произ-
водства.

Provision of agricultural machinery for agricultural production in Russia

ABSTRACT

Relevance. The level of technical equipment occupies a special place in the
development of agricultural production. For the development and improvement of
production operations in agriculture, developed countries are introducing various high-
tech processes and equipment. As a result, agricultural work becomes more interesting,
productive and efficient. Only due to the complete automation of technological
operations and processes, it is possible to significantly facilitate hard physical labor. The
volume of work is significantly increasing at the same costs with the use of innovative
machinery and equipment in agricultural production. Consequently, this leads to an
increase in the economic efficiency of production.

Materials and research methods. The materials of the study were data from
periodicals on trends in the technical re-equipment of agriculture in Russia, materials
of statistical reporting of the Russian Federation, its constituent entities and the Ministry
of Agriculture of Russia over the past decades. In the course of the research, abstract-
logical, monographic, computational-constructive, comparative analysis and statistical
methods were used.

Results. According to the results of the studies, it was established that the provision
of agricultural machinery and equipment to agricultural enterprises in Russia has
been deteriorating from year to year since 1990, there is a high level of deterioration
of technical equipment, a low level of its renewal, a large share of old structures in the
structure of the technical fleet of agricultural enterprises. Due to the lack of agricultural
machinery, Russia loses about 30% of its crop yield every year, significant losses of
production occur from non-compliance with agrotechnical terms for spring sowing,
sowing winter crops, harvesting, as well as violations of the technology of cultivation of
crops. As the reasons for the lag in the technical equipment of agricultural enterprises
in Russia, the authors highlight such factors as the low level of profitability of agricultural
enterprises, the inaccessibility of credit funds and weak government support for the
industry. It is proved that without positive changes in the trend of technical equipment
of agricultural organizations it will be impossible to increase the efficiency of agricultural
production.

Поступила: 14 сентября
Принята к публикации: 5 февраля

Received: 14 September
Accepted: 5 February

Введение

Аграрный сектор экономики страны является единственно важным источником обеспечения потребности населения в продовольствии и перерабатывающих отраслей промышленности — в сельскохозяйственном сырье. В развитии сельскохозяйственного производства уровень технической оснащенности занимает особое место. Эффективность производственных объектов и производительность труда повысятся только с помощью механизации и автоматизации технологических операций и процессов, которые приведут к снижению себестоимости единицы производимой продукции, а следовательно, к повышению рентабельности производства [1].

Для развития и усовершенствования производственных операций в сельском хозяйстве развитие страны внедряют различные высокотехнологические процессы и оборудование. В результате чего сельскохозяйственный труд становится более интересным, продуктивным и эффективным. Только за счет полной автоматизации технологических операций и процессов можно значительно облегчить тяжелый физический труд. Значительно увеличиваются объемы работ при сохраняющихся затратах с применением инновационной техники и оборудования в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, это приводит к повышению экономической эффективности производства [2].

От интенсивности применения современных машинно-технологических систем и оборудования в сфере производства во многом зависит уровень конкурентоспособности сельскохозяйственного производства, так как их применение снижает себестоимость создаваемой продукции и, следовательно, повышает рентабельность производства [3].

Материалы и методы исследований

Материалами исследования послужили данные периодических изданий о тенденциях технического перевооружения сельского хозяйства в России, материалы статистической отчетности Российской Федерации, ее субъектов и Минсельхоза России за последние десятилетия. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализ и статистические методы.

Результаты исследований и их обсуждение.

За последние десятилетия в России значительно сократилось количество сельскохозяйственных машин и оборудования, поступающих в сельхозорганизации. Произошли

отклонения в структуре парка техники от оптимальных параметров, абсолютное и относительное сокращение численности машинно-тракторного парка, его моральное и физическое старение, ухудшение технического состояния [6].

Данные по наличию основных видов сельхозтехники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации за период 2000–2019 гг. представлены в таблице 1. Анализ представленных данных позволяет сделать вывод, что в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации по сравнению с 2000 годом на конец 2019 года произошло значительное сокращение всех видов сельскохозяйственной техники. Так, за исследуемый период количество тракторов сократилось в 3,6 раза, плугов — в 4,2 раз, культиваторов — в 3,2 раза, сеялок — в 4,2 раз, комбайнов: зерноуборочных — в 3,6 раза, кукурузоуборочных — в 7,3 раза, льноуборочных — в 16 раз, картофелеуборочных — в 5 раз, кормоуборочных — более чем в 10 раз, свеклоуборочных машин (без

Таблица 1. Основные виды сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации за период 2000–2019 гг., тыс. шт.

Table 1. The main types of agricultural machinery in agricultural organizations in the Russian Federation, for the period 2000–2019, thousand units

Наименование показателя	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Тракторы	746,7	480,3	310,3	233,6	223,4	216,8	211,9	206,7
Плуги	237,6	148,8	81,9	64,1	61,6	59,7	58,5	56,7
Культиваторы	260,1	175,5	119,8	93,2	90,3	87,6	84,8	82,6
Сеялки	314,9	218,9	134,0	93,6	87,8	82,8	79,0	74,8
Комбайны:								
зерноуборочные	198,7	129,2	80,7	61,4	59,3	57,6	56,9	55,0
кукурузоуборочные	4,4	2,2	1,1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
льноуборочные	3,2	1,8	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
картофелеуборочные	10,0	4,5	2,9	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0
кормоуборочные	59,6	33,4	20	14,0	13,3	12,7	12,3	11,8
Свеклоуборочные машины	12,5	7,2	3,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
Косилки	98,4	63,9	41,3	32,2	31,0	30,5	30,1	29,8
Пресс-подборщики	44,0	32,4	24,1	20,9	20,4	19,9	19,6	19,5
Жатки валковые	85,2	46,9	27,0	19,7	19,0	19,1	18,8	19,1
Дождевальные и поливные машины и установки	19,2	8,6	5,4	5,9	6,0	6,2	6,1	6,4
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	34,3	19,7	16,6	15,5	15,7	15,5	15,7	15,7
Машины для внесения в почву: твердых органических удобрений	22,0	10,9	6,5	4,8	4,7	4,7	4,5	4,5
жидких органических удобрений	12,1	5,8	3,9	3,6	3,6	3,7	3,8	4,1
Тракторные опылители и опрыскиватели	32,5	24,6	23,2	22,4	22,8	23,1	23,5	24,3
Доильные агрегаты и установки	88,7	50,3	31,4	25,1	24,1	22,9	22,4	21,9

Источник: таблица составлена авторами на основе данных Росстата [7].

Таблица 2. Износ основной сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации за период 2008–2019 гг., %

Table 2. Depreciation of the main agricultural equipment in agricultural organizations of the Russian Federation, for the period 2008–2019, %

Субъекты Российской Федерации	2008	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Российская Федерация	45,3	47,1	47,7	48,1	47,3	46,6	37,8
Центральный федеральный округ	39,8	43,8	43,7	43,5	41,1	39,4	30,5
Северо-Западный федеральный округ	44,5	45,4	45,1	44,5	43,7	44,4	34,8
Южный федеральный округ	43,7	44,6	43,9	43,6	46,9	46,5	36,4
Северо-Кавказский федеральный округ	43,7	44,5	38,3	41,9	42,1	37,7	43,7
Приволжский федеральный округ	50,6	52,6	49,9	52,6	52,0	51,1	42,2
Уральский федеральный округ	52,4	52,8	60,0	60,8	59,0	57,2	54,0
Сибирский федеральный округ	46,3	45,8	46,9	47,0	46,2	47,2	40,9
Дальневосточный федеральный округ	42,4	42,2	40,9	41,4	43,5	47,0	40,1

Источник: таблица составлена авторами на основе данных Росстата [7].

Таблица 3. Возрастная структура парка сельскохозяйственной техники в Российской Федерации на конец 2019 г., %

Table 3. Age structure of the agricultural machinery fleet in the Russian Federation at the end of 2019, %

	Возраст техники		
	до 3 лет	от 3 до 10 лет	более 10 лет
Тракторы	12	28	60
Зерноуборочный комбайн	19	36	45
Кормоуборочный комбайн	16	41	43

Источник: таблица составлена авторами на основе данных Росстата [7].

Таблица 4. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций Российской Федерации тракторами и комбайнами за период 1990–2019 гг.

Table 3. Provision of agricultural organizations of the Russian Federation with tractors and combines, for the period 1990–2019

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
На 1000 га пашни приходится, шт.:										
Тракторов	11	9	7	6	4	3	3	3	3	3
Комбайнов:										
зерноуборочных	6,6	6	5	4	3	2	2	2	2	2
кукурузоуборочных	12,4	15	8	5	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
картофелеуборочных	24,5	56	46	32	16	15	15	17	15	15
льноуборочных	21,8	34	32	22	24	14	13	11	11	10
Свеклоуборочных машин	16,5	18	16	11	4	3	2	2	2	2
Пашни на один трактор, га	95	108	135	181	236	308	320	328	337	345
Приходится посевов соответствующих культур, га:										
на один комбайн:										
зерноуборочный	152	173	198	253	327	422	425	427	424	437
кукурузоуборочный	80	68	120	215	817	2008	2504	2625	2366	2772
картофелеуборочный	41	18	22	31	62	67	65	60	68	68
льноуборочный	46	29	31	46	42	70	75	93	89	100
Свеклоуборочную машину	61	55	62	93	278	396	423	465	456	478

Источник: таблица составлена авторами на основе данных Росстата [7].

ботвоуборочных) — в 6 раз, косилок — в 3,3 раза, пресс-подборщиков — в 2,3 раза, жаток валковых — в 4,5 раза, дождевальных и поливных машин и установок — в 3 раза, разбрасывателей твердых минеральных удобрений — в 3 раза, машин для внесения в почву: твердых органических удобрений — в 5 раз, жидких органических удобрений — в 3 раза, опрыскивателей и опыливателей тракторных — в 1,3 раза, доильных установок и агрегатов — в 4,1 раза.

Следует отметить и высокую степень износа (около 38% в среднем по России используемой сельхозтехники в Российской Федерации; если рассмотреть по субъектам Российской Федерации, самый низкий износ в Центральном федеральном округе (30,5%), а самый высокий — в Уральском федеральном округе (54%), остальные занимают промежуточные позиции (табл. 2). Так, на 2019 год из общих количеств используемой в сельскохозяйственных организациях техники 60% тракторов, 45% зерноуборочных и 43% кормоуборочных комбайнов имеют более чем 10-летний срок эксплуатации (табл. 3).

В России в настоящее время обеспеченность оборудованием животноводческих ферм составляет около 40%, его износ достигает 85%. Схожее положение наблюдается и в перерабатывающих отраслях АПК. Физически и морально устарели установленные технологические машины и оборудование в этих отраслях. Только 15–20% техники отвечает современному техническому уровню а ее износ составляет около 50%.

Нагрузки на многие виды сельскохозяйственной техники и оборудования возросли. Например, почти в четыре раза увеличилась площадь пашни в расчете на один физический трактор в 2019 году по сравнению с 1990 годом. Нагрузка на 1 трактор по России в среднем достигает 345 га пашни, на 1 зерноуборочный комбайн — 437 га посева (табл. 4), в США аналогичные показатели составляют соответственно 28 и 82, в Англии — 13 и 65, во Франции — 12 и 63, в Германии — 8 и 67 га.

Результаты проведенных исследований показывают низкий уровень оснащенности сельхозтехникой сельскохозяйственных организаций: 55–60% составляет оснащенность тракторами, что в 3–5 раз ниже уровня стран с развитым сельским хозяйством; за пределами нормативного срока амортизации работают около 45% тракторов и более 35% комбайнов.

Схожая картина наблюдается и по другим видам техники. Особенно плохо обеспечены техникой фермерские хозяйства, примерно 20% из них не имеют тракторов, 45–50% — комбайнов, около 50% — грузовых автомобилей. Такое положение дел не создает условия для проведения сельскохозяйственных работ в надлежащие агротехнические сроки. Происходят огромные потери урожая, снижается кормовая и пищевая ценность выращенных кормовых и других культур, а это, в свою очередь, приводит к снижению надоев, привесов, поголовья сельскохозяйственных животных и в целом к снижению уровня жизни населения [5, 6].

От снижения уровня механизации сельскохозяйственного производства по сравнению с дореформенным периодом Россия теряет в последние годы около 30% урожая сельскохозяйственных культур, а это 20–25 млн тон зерна в натуральном виде. Потери в денежном выражении составляют более 100 млрд рублей. Значительные потери продукции происходят от несоблюдения агротехнических сроков проведения весеннего сева, сева озимых, уборки урожая, а также нарушения технологии возделывания сельскохозяйственных культур. В отдельных регионах страны из-за недостатка зерноуборочных комбайнов удлинение сроков уборки приводит к тому, что, кроме значительных потерь при уборке, не успевают убрать выращенный урожай до выпадения снега и осеннего ненастья.

Отметим, что низкая оснащенность сельхозтехники сельскохозяйственных организаций происходит в условиях роста производства сельхозтехники в Российской Федерации. Устойчивый рост показывает сектор сельхозмашиностроения в России в течение последних десяти лет. Так, производство сельхозтехники с 2013 по 2019 годы выросло в 3,4 раза, а доля российской техники на внутреннем рынке составила 54%. Популярность российской сельхозтехники также растет и за рубежом: в 2,9 раза увеличился за последние 6 лет объем экспорта. Эти изменения произошли благодаря широкой государственной поддержке отечественного сельхозмашиностроения. Конкретизировали критерии производства сельхозтехники на территории страны

и значительно расширили субсидирование на ее приобретение аграриями «Программа государственного субсидирования производителей сельскохозяйственной техники», направленная на поддержку отечественного сельского хозяйства и сельхозмашиностроения, и другие принятые за это десятилетие федеральные постановления [4, 7].

По расчетам Минсельхоза России, чтобы достичь оптимального уровня энергообеспеченности, аграриям необходимо каждый год покупать 56 тысяч единиц тракторов и 16 тысяч единиц комбайнов. А по данным Росстата, начиная с 2013 года в России каждый год в среднем приобретается чуть больше семи тысяч тракторов (в 8 раз меньше, чем требуется) и более трех тысяч комбайнов (в 5,3 раза меньше, чем требуется).

Заключение

За последние тридцать лет материально-техническая база сельского хозяйства страны сократилась более чем в 3 раза, на 70% изношена оставшаяся ее часть. Из-за отсутствия замены, несмотря на большие финансовые и трудовые затраты на поддержание их работоспособности, более 75% машин и оборудования, используемых в сельскохозяйственных организациях, в 1,5–2 раза отработали свои нормативные сроки.

Основные причины такого положения дел в отрасли — это низкая доходность сельскохозяйственного производства, недоступность кредитов и слабая государственная поддержка сельскохозяйственных организаций, которые не позволяют большинству товаропроизводителей осуществлять расширенное, а в значительной части — простое воспроизводство сельскохозяйственной техники и оборудования. Поэтому, по нашему мнению, важными направлениями улучшения положения дел являются коренное изменение отношения государства к сельскохозяйственному труду и производству и усиление государственной поддержки всех хозяйственно-правовых форм многоукладного отечественного сельского хозяйства и звеньев агропромышленного комплекса, обеспечивающих технико-технологическое перевооружение отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов А.Г. К вопросу эффективного землепользования в России. Экономика и предпринимательство. 2019. №9. (110). С. 1316–1319.
2. Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лещева М.Г. Эффективность молочного производства в России. Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 255–258.
3. Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Сергиенкова Н.А. Эффективность мясного скотоводства в России. Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 233–236.
4. Программа министерства сельского хозяйства России 1432. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: arrsagro.ru/programma-ministerstva-selskogo...1432/.
5. Лещенко, Г. С. Техническая обеспеченность сельского хозяйства на современном этапе. Молодой ученый. 2015. № 20 (100). С. 252–254.
6. Рыкова И.Н., Шкодинский С.В., & Юрьева А.А. Сравнительный анализ технической и технологической оснащенности отраслей сельского хозяйства в Российской Федерации. Экономика. Налоги. Право. 2019. Том 12. №4. С.39–49.
7. Федеральная служба государственной статистики России. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.gks.ru/.

ОБ АВТОРАХ:

Ибрагимов Ариф Гасанович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления
Борулько Вячеслав Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой защиты в чрезвычайных ситуациях
Проخورов Иван Петрович, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства

REFERENCES

1. Ibragimov A.G. On the issue of effective land use in Russia. Economics and Entrepreneurship. 2019. No. 9. (110). S. 1316–1319.
2. Ibragimov A.G., Borulko V.G., Leshcheva M.G. The efficiency of dairy production in Russia. Economy and entrepreneurship. 2020. No. 8 (121). S. 255–258.
3. Ibragimov A.G., Borulko V.G., Sergienkova N.A. Efficiency of beef cattle breeding in Russia. Economy and entrepreneurship. 2020. No. 8 (121). S. 233–236.
4. Program of the Ministry of Agriculture of Russia 1432. [Electronic resource] - Access mode. - URL: arrsagro.ru/programma-ministerstva-selskogo...1432/.
5. Leshchenko, GS Technical security of agriculture at the present stage. Young scientist. 2015. No. 20 (100). S. 252–254.
6. Rykova I.N., Shkodinsky S.V., & Yurieva A.A. Comparative analysis of technical and technological equipment of agricultural sectors in the Russian Federation. Economy. Taxes. Right. 2019. Vol. 12. No. 4. Pp. 39–49.
7. Federal State Statistics Service of Russia. [Electronic resource] - Access mode. - URL: http://www.gks.ru/.

ABOUT THE AUTHORS:

Ibragimov Arif Hasanovich, Doctor of Economics Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management
Borulko Vyacheslav Grigorievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Protection in Emergency Situations
Prokhorov Ivan Petrovich, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Dairy and Beef Cattle Breeding

УДК 339.137.21

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-70-74>

Оригинальное исследование/Original research

**Долгова И. М.,
Александрова Н. Р.**

Ульяновский ГАУ, Бульвар Новый Венец, 1
E-mail: dolgovaim@mail.ru

Ключевые слова: конкурентоспособность, сельское хозяйство, факторы, корреляционно-регрессионный анализ, моделирование

Для цитирования: Долгова И. М., Александрова Н. Р. Многофакторная модель конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 70–74.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-70-74>

Конфликт интересов отсутствует

**Ilgizya M. Dolgova,
Natalia R. Aleksandrova**

Ulyanovsk State Agrarian University, Novy Venets
boulevard, 1
E-mail: dolgovaim@mail.ru

Key words: competitiveness, agriculture, factors, correlation and regression analysis, modeling

For citation: Dolgova I.M., Alexandrova N.R. Multivariate model of competitiveness of agricultural organizations. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 70–74. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-70-74>

There is no conflict of interests

Многофакторная модель конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций

РЕЗЮМЕ

Вопросы конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций на современном этапе являются актуальными, так как достижение конкурентных преимуществ, основанных на оптимизации процессов в области финансов, производства, маркетинга, управления трудовыми ресурсами, является одним из ключевых элементов деятельности субъекта. На конкурентоспособность сельскохозяйственных организаций может оказывать влияние множество факторов, как макроэкономических, так и микроэкономических. В этой связи возникает необходимость определения основных факторов конкурентоспособности организаций аграрного сектора. Цель исследования — разработка многофакторной модели конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций. Формирование корреляционно-регрессионной модели конкурентоспособности осуществлялось на примере сельскохозяйственных организаций Ульяновской области.

Multivariate model of competitiveness of agricultural organizations

ABSTRACT

The issues of competitiveness of agricultural organizations at the present stage are relevant, since the achievement of competitive advantages based on the optimization of processes in the field of finance, production, marketing, human resources management is one of the key elements of the entity's activities. The competitiveness of agricultural organizations can be influenced by many factors, both macroeconomic and microeconomic. In this regard, it becomes necessary to determine the main factors of the competitiveness of organizations in the agricultural sector. The purpose of the study is to develop a multifactorial model of the competitiveness of agricultural organizations. The formation of the correlation-regression model of competitiveness was carried out on the example of agricultural organizations of the Ulyanovsk region.

Поступила: 14 сентября
Принята к публикации: 5 февраля

Received: 14 September
Accepted: 5 February

Введение

Конкурентоспособность является комплексным показателем, отражающим уровень и эффективность использования конкурентного потенциала предприятия [1–3, 7–11, 18]. Для оценки конкурентоспособности сельскохозяйственной организации используются показатели финансового состояния, уровня развития материально-технической базы, инвестиционно-инновационного потенциала, конкурентоспособности продукции, эффективности производственной и управленческой деятельности.

Цель настоящей работы — формирование многофакторной модели конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций, позволяющей комплексно оценить различные аспекты ее деятельности.

Используемые методы

На основе изучения существующих подходов к оценке конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций с целью определения основных факторов формирования высокой конкурентоспособности предлагается следующая система результативного и переменных признаков [4–6, 12, 14, 15, 17]:

Y — интегральная оценка конкурентоспособности сельскохозяйственной организации.

1. Состояние финансовой среды организации:

X_1 — коэффициент финансовой независимости;

X_2 — коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;

X_3 — коэффициент текущей платежеспособности.

2. Уровень развития материально-технической базы:

X_4 — коэффициент годности основных средств;

X_5 — фондоотдача (тыс. руб.);

X_6 — фондоемкость (тыс. руб.).

3. Инвестиционно-инновационный потенциал:

X_7 — коэффициент обновления основных фондов;

X_8 — коэффициент прироста основных фондов.

4. Конкурентоспособность продукции:

X_9 — доля рынка (%);

X_{10} — цена 1 ц зерна (руб.).

5. Эффективность производственной деятельности:

X_{11} — окупаемость затрат (руб.);

X_{12} — производительность труда (млн руб./чел.);

X_{13} — рентабельность производства.

6. Эффективность управленческой деятельности:

X_{14} — доля управленческого персонала (%);

X_{15} — прибыль от реализации на 1 работника управления (млн руб.);

X_{16} — рентабельность предприятия.

Для оценки уровня конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий использованы данные годовых отчетов производственно-финансовой деятельности организаций Ульяновской области. Чис-

ленность выборки составила 105 сельскохозяйственных предприятий.

Корреляционно-регрессионный анализ на предприятиях используется для выявления связей между несколькими факторами хозяйственной деятельности и оценки степени взаимозависимости выбранных для анализа критериев. Методика использует два алгоритма действий:

– корреляция, которая направлена на построение моделей связей;

– регрессия, используемая для прогнозирования событий на основе наиболее подходящей для ситуации модели связей.

Результаты и обсуждение

Корреляционный анализ позволил определить наличие сильной связи интегральной оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий с окупаемостью затрат ($rx_{11}y = 0,709$) и рентабельностью организации ($rx_{16}y = 0,723$).

Заметная связь результативного признака наблюдается с рентабельностью производства ($rx_{13}y = 0,636$) и прибылью от реализации в расчете на 1 работника управления ($rx_{15}y = 0,652$).

Умеренная связь конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий имеется с долей собственного капитала ($rx_1y = 0,459$), обеспеченностью собственными оборотными средствами ($rx_2y = 0,434$), платежеспособностью ($rx_3y = 0,437$), фондоотдачей ($rx_5y = 0,344$) и производительностью труда ($rx_{12}y = 0,495$).

С остальными факторами связь результативного признака слабая (табл. 1).

Так как включение в регрессионную модель переменных с высокой корреляцией приводит к неустойчивости

Таблица 1. Влияния факторов на интегральную оценку конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий

Table 1. Influence of factors on the integral assessment of the competitiveness of agricultural enterprises

Факторы	Парный коэффициент корреляции r_{xy}	Значение связи между переменными
Коэффициент финансовой независимости	0,459	умеренная, прямая
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,434	умеренная, прямая
Коэффициент текущей платежеспособности	0,437	умеренная, прямая
Коэффициент годности основных средств	0,154	слабая, прямая
Фондоотдача	0,344	умеренная, прямая
Фондоемкость	–0,280	слабая, обратная
Коэффициент обновления основных фондов	0,278	слабая, прямая
Коэффициент прироста основных фондов	0,258	слабая, прямая
Доля рынка	0,234	слабая, прямая
Цена 1 ц зерна	0,289	слабая, прямая
Окупаемость затрат	0,709	высокая, прямая
Производительность труда	0,495	умеренная, прямая
Рентабельность производства	0,636	заметная, прямая
Доля управленческого персонала	0,082	слабая, прямая
Прибыль от реализации на 1 работника управления	0,652	заметная, прямая
Рентабельность предприятия	0,723	высокая, прямая

Рис. 1. Результаты множественной регрессии конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий

Fig. 1. Results of multiple regression of the competitiveness of agricultural enterprises

		R= .93861168 R ² = .88099188 Скорр. R ² = .87240366 F(7,97)=102,58 p<0,0000 Станд. ошибка оценк.: .02584					
		БЕТА	Ст. Ош. БЕТА	В	Ст. Ош. В	t(97)	p-знач.
N=105							
Св. член				0,13681	0,011030	12,38523	0,000000
Коэффициент финансовой независимости		0,361534	0,044654	0,00812	0,012119	8,09631	0,000000
Коэффициент текущей платежеспособности		0,147987	0,042148	0,00058	0,000165	3,51118	0,000679
Фондоотдача (тыс. руб.)		0,322483	0,035595	15,92301	1,757571	9,05907	0,000000
Производительность труда (млн. руб./чел.)		0,189090	0,058234	0,00601	0,001851	3,24699	0,001602
Рентабельность производства		0,170256	0,056712	0,05700	0,019656	2,89964	0,004618
Прибыль от реализации на 1 работника управления (млн. руб.)		0,200026	0,060006	0,00541	0,001841	2,93672	0,004119
Рентабельность предприятия		0,288378	0,056191	0,08951	0,017563	5,09653	0,000002

		Переменные, входящие в уравнение					
		Бета(б)	Частная Корр.	Получаст Корр.	Толеран.	Р-квадр.	t(97)
Коэффициент финансовой независимости		0,361534	0,635029	0,283589	0,615291	0,384709	5,096311
Коэффициент текущей платежеспособности		0,147987	0,335804	0,122986	0,690655	0,309345	3,511179
Фондоотдача (тыс. руб.)		0,322483	0,677005	0,317333	0,968316	0,031684	9,059069
Производительность труда (млн. руб./чел.)		0,189090	0,313105	0,113732	0,361782	0,638218	3,246990
Рентабельность производства		0,170256	0,282448	0,101573	0,355918	0,644082	2,899643
Прибыль от реализации на 1 работника управления		0,200026	0,285925	0,102934	0,264818	0,735182	2,936717
Рентабельность предприятия		0,288378	0,459586	0,178516	0,388575	0,611425	5,096533

модели, то исключим переменные X_2 — коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (в пользу X_1 — коэффициент финансовой независимости) и X_{11} — окупаемость затрат (в пользу X_{13} — рентабельность производства и X_{16} — рентабельность предприятия).

Для расчетов использована функциональная возможность «Множественная регрессия» аналитической программы Statistica. Результаты корреляционно-регрессионного анализа конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий, представленные на рисунке 1, позволили определить уравнение модели:

$$Y = 0,136 + 0,098X_1 + 0,0006X_3 + 15,923X_5 + 0,06X_{12} + 0,057X_{13} + 0,05X_{15} + 0,089X_{16}.$$

Полученное уравнение указывает на то, что изменение факторов в сторону роста ведет к увеличению интегральной оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Так, рост доли собственного капитала в структуре источников финансирования деятельности предприятий на 1 п.п. ведет к росту интегрального индекса конкурентоспособности на 0,09 п. С увеличением фондоотдачи на 100 руб. результативный признак возрастает в среднем на 0,16 п. Изменение производительности труда на 1 млн руб. ведет к повышению интегральной оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий на 0,006 п. На 0,057 и 0,089 п. результативный показатель будет возрастать, если повысится уровень рентабельности производства и рентабельности предприятия на 1 п.п. Рост прибыли на 1 работника управления также ведет к росту интегральной оценки конкурентоспособности на 0,005 п.

Значимость полученного уравнения регрессии можно оценить по уровню множественного коэффициента корреляции, который характеризует тесноту связи между зависимой переменной и предиктором. Он изменяется в пределах от 0 до 1. Значение коэффициента множественной корреляции, равное 0,938, указывает на то, что связь между выбранными факторами и результативным признаком весьма высокая.

Квадрат множественного коэффициента корреляции называется множественным коэффициентом детерминации. Он показывает, какая доля дисперсии результативного признака объясняется влиянием независимых переменных. Так как значение множественного коэффициента детерминации составляет 0,881, то на долю всех факторов, входящих в полученную регрессионную

модель, приходится 88,1% вариации интегральной оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий региона.

Значимость построенного уравнения множественной регрессии оценим также с помощью F-критерия Фишера. Фактическое значение F-критерия ($F_{\text{факт}} = 102,58$) необходимо сравнить с табличным ($F_{\text{табл}} = 2,10$ при $\alpha = 0,05$). Если фактическое значение F-критерия превышает табличное значение показателя, как в нашем случае, то с вероятностью 0,95 можно заключить о статистической значимости составленного уравнения интегральной оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий.

Проверку значимости и надежности коэффициентов регрессии осуществим по величине t-критерия Стьюдента. Если t-критерий Стьюдента в абсолютном значении превышает 2, то коэффициенты регрессионной модели признаются статистически значимыми. В нашем примере для коэффициентов регрессионной модели имеем следующие показатели критерия Стьюдента:

$$\begin{aligned}tb_1 &= 8,09 (\geq 2); \\tb_3 &= 3,51 (\geq 2); \\tb_5 &= 9,06 (\geq 2); \\tb_{12} &= 3,25 (\geq 2); \\tb_{13} &= 2,90 (\geq 2); \\tb_{15} &= 2,93 (\geq 2); \\tb_{16} &= 5,09 (\geq 2).\end{aligned}$$

Следовательно, значения всех коэффициентов множественной регрессии конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий являются статистически значимыми и их можно использовать для прогнозирования результативного показателя.

Уровень значимости коэффициентов корреляции можно провести также на основе анализа показателя p , то есть уровня значимости α . Коэффициент признается значимым, если рассчитанное для него p -значение $\leq 0,05$ (то есть для 95%-й доверительной вероятности). Показатель p составляет для коэффициентов следующие величины:

$$\begin{aligned}pb_1 &= 0,000 (\leq 0,05); \\pb_3 &= 0,0006 (\leq 0,05); \\pb_5 &= 0,000 (\leq 0,05); \\pb_{12} &= 0,0016 (\leq 0,05); \\pb_{13} &= -0,0046 (\leq 0,05); \\pb_{15} &= 0,0041 (\leq 0,05); \\pb_{16} &= 0,000 (\leq 0,05).\end{aligned}$$

Эти данные позволяют также заключить, что все рассмотренные коэффициенты статистически значимы. Иначе говоря, можно сделать вывод о неслучайном характере влияния всех изученных параметров.

Значение бета-показателей характеризует чувствительность между выбранными факторами и результативным показателем. Например, с ростом коэффициента финансовой независимости на 1% интегральная оценка конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий возрастает в среднем на 0,36%. На втором месте по чувствительности влияния находится показатель фондоотдачи.

С увеличением эффективности использования основных средств на 1% оценка конкурентоспособности

повышается в среднем на 0,32%. Четвертое место по чувствительности влияния занимает показатель рентабельности предприятия, изменение которого на 1% ведет к росту результативного признака на 0,29%. Следовательно, вариация этих факторов оказывает наибольшее влияние на формирование интегральной оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий.

Совокупное влияние первых двух показателей на формирование интегральной оценки конкурентоспособности отражено на 3d-графике (рис. 2).

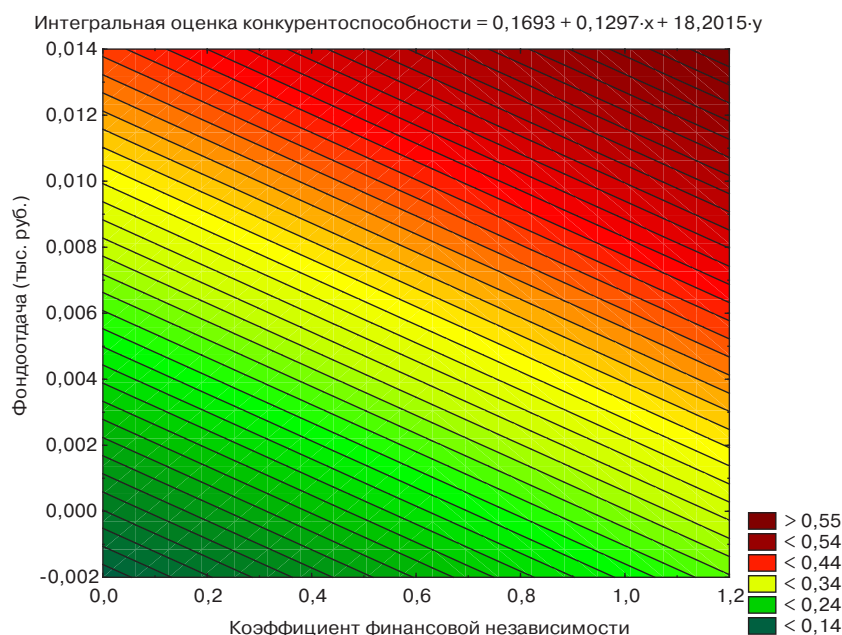
Анализ остатков показал, что 51 сельскохозяйственная организация характеризуются наличием резервов для роста конкурентоспособности, что составляет 48,6% выборок.

Выводы

Проведенное исследование позволило сформировать регрессионную модель, раскрывающую влияние финансового состояния, эффективности использования основных средств и трудовых ресурсов, производственной и управленческой деятельности на уровень конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций Ульяновской обла-

Рис. 2. Влияние коэффициента финансовой независимости и фондоотдачи на интегральную оценку конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий

Fig. 2. The impact of the coefficient of financial independence and capital productivity on the integral assessment of the competitiveness of agricultural enterprises



сти. Наибольшее влияние на изменение интегральной оценки конкурентоспособности организаций из представленных факторов оказывает вариация показателя финансовой независимости и фондоотдачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акьюлов Р.И. Факторы конкурентоспособности Российских регионов в условиях экономической нестабильности / Р.И. Акьюлов // Конкурентоспособность субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения: Сборник материалов XX Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. Н.В. Мальцева - Екатеринбург, 2017. - С.231-235
2. Береговая И. Б. Факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятия / И. Б. Береговая // Символ науки, 2015. - № 12-17. - С. 90-93
3. Бутко Г.П. Факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятия / Г.П. Бутко, П.П. Корсунов // Конкурентоспособность субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения: Сборник материалов XX Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. Н.В. Мальцева - Екатеринбург, 2017. - С. 41-44
4. Васильева, А.В. Методики оценки конкурентоспособности предприятия: учебное пособие / А.В. Васильева. - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. - 114 с.
5. Виноградова, Т.Г. Конкурентоспособность: методы и оценка / Т.Г. Виноградова, Я.И. Семилетова // Известия Санкт-петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 43. - С. 169-175.
6. Гайдай, О.В. Научно-методический подход к оценке конкурентоспособности социально ответственных агропромышленных предприятий / О.В. Гайдай, А.М. Световой // Балканское научное обозрение. - 2019. - № 3 (5). - С.102-108.
7. Гончаров, И.С. Конкурентные условия и факторы конкурентоспособности предприятий АПК / И.С. Гончаров // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской народной республики «Луганский национальный аграрный университет». - 2020. - № 8-2. - С. 127-139.
8. Гравшина, И.Н. Управление конкурентоспособностью сельскохозяйственных организаций: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / И.Н. Гравшина. - Рязань, 2013. - 169 с.
9. Емадаков, Р.Ю. Анализ факторов формирования конкур-

рентоспособности предприятия / Р.Ю. Емадаков // Вестник Марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. экономические науки. - 2018. - № 1 (13). - С. 68-79

10. Коваленко, Е.В. Сущность и особенности конкурентоспособности предприятий АПК / Е.В. Коваленко // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской народной республики «Луганский национальный аграрный университет». - 2019. - № 7-1. - С.255-261

11. Колтакова, Г.В. Теоретические аспекты термина «конкурентоспособность» / Г.В. Колтакова, В.С. Уланов, А.П. Рудов // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской народной республики «Луганский национальный аграрный университет». - 2019. - № 5. - С. 124-131.

12. Павлов, С.А. Оценка конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия / С.А. Павлов // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК». - Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. - 2019. - С.90-99.

13. Сидорчукова, Е.В. Информационно-аналитическое обеспечение оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций: монография / Е.В. Сидорчукова, Н.Н. Ярошенко. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 137 с.

14. Трунина, И. Методологические подходы к механизму оценки конкурентоспособности предпринимательской деятельности / И. Трунина // Аграрная наука. - 2015. - № 1 (236). - С. 63-67.

15. Труфанова, С.В. Оценка конкурентоспособности предприятий АПК: учебное пособие / С.В. Труфанова. - Иркутск: Издво ИргАУ им. А.А. Ежевского, 2018. - 101 с.

16. Управление конкурентоспособностью сельскохозяйственных товаропроизводителей Ставропольского края: монография / Под общ. ред. В.И. Трухачева. - Ставрополь: Агрус, 2018. - 320 с.

17. Шахов, И.В. Управление конкурентоспособностью сельскохозяйственной организации / И.В. Шахов, А.В. Кондрашова // Инновации и инвестиции. - 2019. - № 9. - С. 317-321.

18. Шашкова, И.Г. Конкурентоспособность предприятий

АПК как фактор реализации экономических интересов региона / И.Г. Шашкова, И.Н. Гравшина, С.И. Шашкова, Ф.А. Фомин

// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 5. – С.41-43.

REFERENCES

1. Ak'yulov R.I. Factors of competitiveness of Russian regions in conditions of economic instability / R.I. Ak'yulov // Competitiveness of business entities in conditions of new challenges of the external environment: problems and ways to solve them: Collection of materials of the XX International Scientific and Practical Conference / Edited by N.V. Maltseva. - Yekaterinburg, 2017. - pp. 231-235
2. Beregovaya I.B. Factors affecting the competitiveness of the enterprise / I.B. Beregovaya // Symbol of science. 2015. No. 12-17. pp. 90-93
3. Butko G.P. Factors influencing the competitiveness of the enterprise / G.P. Butko, P.P. Korsunov // Competitiveness of business entities in the face of new challenges of the external environment: problems and ways to solve them: Collection of materials of the XX International Scientific and Practical Conference / Ed. ed. N.V. Maltseva - Yekaterinburg, 2017. - pp. 41-44
4. Vasilieva, A.V. Methods for assessing the competitiveness of an enterprise: a tutorial / A.V. Vasilyeva. - Blagoveshchensk: Amur State University Publishing House, 2013. - 114 p.
5. Vinogradova, T.G. Competitiveness: methods and assessment / T.G. Vinogradov, Ya. I. Semiletova // Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. 2016. No. 43. pp. 169-175.
6. Gaidai, O. V. Scientific and methodological approach to assessing the competitiveness of socially responsible agro-industrial enterprises / O.V. Gaidai, A.M. Light // Balkan Scientific Review. 2019. No. 3 (5). pp.102-108.
7. Goncharov, I.S. Competitive conditions and factors of competitiveness of agricultural enterprises / I.S. Goncharov // Scientific Bulletin of the State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University». 2020. No. 8-2. pp. 127-139.
8. Gravshina, I.N. Management of the competitiveness of agricultural organizations: dissertation ... candidate of economic sciences: 08.00.05 / I.N. Gravshina. - Ryazan, 2013. - 169 p.
9. Emadakov, R.Yu. Analysis of factors of formation of enterprise competitiveness / R.Yu. Emadakov // Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural Sciences. economic sciences. 2018. No. 1 (13). pp. 68-79

10. Kovalenko, E.V. The essence and features of the competitiveness of agricultural enterprises / E.V. Kovalenko // Scientific Bulletin of the State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University». 2019. No. 7-1. pp. 255-261
11. Koltakova, G.V. Theoretical aspects of the term «competitiveness» / G.V. Koltakova, V.S. Ulanov, A.P. Rudov // Scientific Bulletin of the State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University». 2019. No. 5. pp.124-131.
12. Pavlov, S.A. Assessment of the competitiveness of an agricultural enterprise / S.A. Pavlov // Materials of the international scientific-practical conference of young scientists «Research and development for implementation in the agro-industrial complex». - Irkutsk: Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. - 2019. - pp.90-99.
13. Sidorchukova, E.V. Information and analytical support for assessing the competitiveness of agricultural organizations: monograph / E.V. Sidorchukova, N.N. Yaromenko. - Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2020. - 137 p.
14. Trunina, I. Methodological approaches to the mechanism for assessing the competitiveness of entrepreneurial activity / I. Trunina // Agrarian science. 2015. No. 1 (236). pp. 63-67.
15. Trufanova, S.V. Assessment of the competitiveness of agricultural enterprises: a tutorial / S.V. Trufanov. - Irkutsk: Publishing house of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, 2018. - 101 p.
16. Management of the competitiveness of agricultural producers of the Stavropol Territory: monograph / Under the general editorship of V.I. Trukhachev. - Stavropol: Agrus, 2018. - 320 p.
17. Shakhov, I.V. Management of the competitiveness of an agricultural organization / I.V. Shakhov, A.V. Kondrashova // Innovations and investments. 2019. No. 9. pp. 317-321.
18. Shashkova, I.G. Competitiveness of agricultural enterprises as a factor in realizing the economic interests of the region / I.G. Shashkova, I.N. Gravshina, S.I. Shashkova, F.A. Fomin // Economy of agricultural and processing enterprises. 2014. No. 5. pp.41-43.

ОБ АВТОРАХ:

Долгова Ильгиза Музыкиевна, кандидат экономических наук, доцент
Александрова Наталья Родионовна, кандидат экономических наук, доцент

ABOUT THE AUTHORS:

Dolgova Ilgizya Muzyakievna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Aleksandrova Natalya Rodionovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor



НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ

Обзор подготовлен С.А. Тимофеевской

Кормление овец : монография / Б.Т. Абилов, А.П. Марынич, В.В. Кулинцев и др. — Ставрополь : ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа», 2021. — 204 с. Шифр ЦНСХБ 22-531.

Монография посвящена вопросам кормления овец. Кратко представлены особенности пищеварения и основные факторы полноценного питания овец. В связи с расширением и углублением знаний по физиологии и биохимии питания животных уточнены энергетические потребности животных и оценка энергетической питательности кормов. В монографии дано обоснование потребности овец в каждом факторе питания на основе результатов собственных исследований авторов и обобщения отечественных и зарубежных литературных данных. Приведены проекты норм кормления, разработанные для овец мясо-шерстных и шерстно-мясных пород. Описаны основные кормовые средства для овец, рассмотрены новые способы заготовки и хранения кормов, позволяющие снизить потери питательных веществ. Представлены нормы и рационы кормления для различных половозрастных групп овец. Введен новый показатель — протеино-энергетический коэффициент, определяющий оптимальное соотношение между количеством обменной энергии и переваримым протеином в рационе. Потребность животных в энергии и питательных веществах выражено в двух показателях: количестве на голову в сутки и концентрации их в сухом веществе рациона. Потребность в энергии дифференцирована с учетом условий стойлового и пастбищного содержания. Изучено продуктивное действие кормовых белково-витаминно-минеральных добавок, кукурузного глютен и добавок «Organic» в рационах баранов-производителей, ягнят и откормочного молодняка овец. Книга содержит 6 приложений, 1 иллюстрацию, 76 таблиц и библиографический список из 81 отечественного и иностранного источников. Предназначена для зооветспециалистов, научных сотрудников, студентов и магистрантов профильных направлений подготовки, аспирантов, преподавателей и слушателей факультетов повышения квалификации.

Производство мяса птицы: гигиена, разведение, технология : монография / В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.В. Ткачев, И.А. Кошаев, Н.В. Явников, С.Ф. Вольвак, А.Ф. Дорофеев, А.А. Добрицкий, Д.Н. Бахарев. — Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021. — 448 с. Шифр ЦНСХБ 22-579.

Монография посвящена технологии выращивания цыплят-бройлеров в условиях промышленного содержания. Освещены вопросы кормления и гигиены содержания цыплят-бройлеров при клеточном и напольном содержании. Приведены рекомендованные технологические нормативы при выращивании цыплят-бройлеров до 40-дневного возраста. Описаны некоторые биологические особенности сельскохозяйственной птицы (физиология крови, переваримость питательных веществ), использование различных кормовых средств в рационах, откормочные и убойные качества цыплят-бройлеров. Изучены преимущества выращивания цыплят-бройлеров по прогрессивной технологии Ratio по сравнению с технологией BroMaxx. Приведены результаты экспериментов по включению сухого свекловичного жома в состав комбикормов для цыплят-бройлеров. Уделено внимание повышению качества тушек и мяса цыплят-бройлеров. Представлено современное технологическое оборудование мясокомбинатов по переработке тушек птицы, описаны технологические процессы. Отдельная глава посвящена технологии приготовления кормов. Приведены расчеты поточных технологических линий приготовления

кормов, потребностей в воде, паре, энергии и топливе. Освещены вопросы технического обслуживания машин и оборудования. Книга содержит большое количество иллюстраций, таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 709 источников. Предназначена для работников АПК, преподавателей и студентов аграрных вузов.

Продуктивные качества молодняка овец при использовании транскраниальной электростимуляции, пробиотиков и сорбентов : монография / Н.А. Сивожелезова, В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев и [др.]. — Москва : Издательство РГАУ-МСХА, 2021. — 294 с. Шифр ЦНСХБ 22-582.

В монографии представлены литературные данные и результаты собственных исследований по влиянию транскраниальной электростимуляции на продуктивность и воспроизводительную функцию у баранчиков цыгайской и ставропольской пород, а также продуктивное действие кормовых добавок «Глауконит» и «Биогумитель». Кратко описано формирование мясной продуктивности у молодняка овец разных генотипов и факторы, на нее влияющие. Представлены данные о механизме воздействия импульсного тока на структуры головного мозга, влияние транскраниальной электростимуляции на морфологические и биохимические показатели крови, факторы неспецифической резистентности, прирост живой массы и экстерьерные особенности баранчиков. Изучены мясная и шерстная продуктивность животных, воспроизводительная способность баранов-производителей при использовании транскраниальной электростимуляции в осенне-зимний период. Рассчитана экономическая эффективность применения транскраниальной электростимуляции. Приведены результаты экспериментов по использованию сорбционных и пробиотических кормовых добавок в рационах баранчиков романовской породы. Изучены переваримость питательных веществ, обмен энергии в организме подопытных баранчиков. Проанализированы линейный и весовой рост, особенности телосложения, гематологические показатели, убойные качества, морфологический и сортовой состав туш, химический состав и энергетическая ценность мяса и жира-сырца. Дана оценка мясных качеств баранчиков по выходу питательных веществ и биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию. Книга содержит 15 иллюстраций, 86 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы; из 602 источников. Предназначена для специалистов животноводства, преподавателей аграрных вузов, аспирантов, магистрантов, студентов.

Мусалаев Х.Х. Дагестанская пуховая порода коз : монография / Х.Х. Мусалаев. — ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала; «Riso-Press», 2021 — 267 с. Шифр ЦНСХБ 22-693.

Монография посвящена методу создания и совершенствования дагестанской пуховой породы коз. Описаны природно-климатические условия и их влияние на формирование хозяйственно полезных признаков у коз. Приведены литературные данные об акклиматизации различных пород коз и теоретические основы использования скрещивания как основного метода улучшения низкопродуктивных коз. Представлены характеристика аборигенных пород коз Дагестана и результаты скрещивания их с козлами советской шерстной породы. Изучены продуктивные показатели помесей разных поколений: экстерьер, живая масса, мясные качества, молочность, состав молока, плодовитость маток,

настриг шерсти и начес пуха. Проведена товарная и технологическая оценка сырья, проанализированы коженные и меховые качества козлин. Изучены адаптационные показатели, клинико-гематологические параметры и экономическая эффективность разведения помесных коз. Представлены методы совершенствования помесных пуховых коз: целенаправленный отбор молодняка и консолидация продуктивных показателей животных желательного типа. Разработана инструкция по бонитировке дагестанских белых пуховых коз. Изучена эффективность использования дагестанских белых пуховых козлов в качестве улучшителей продуктивности аборигенных коз. Уделено внимание приемам получения коз с однотипным пуховым шерстным покровом. Книга содержит 24 иллюстрации, 96 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 116 источников. Предназначена для научных работников, аспирантов, преподавателей, студентов зоотехнических и ветеринарных факультетов, а также для селекционеров и специалистов козоводческих хозяйств.

Погосян Д. Г. Интенсивные способы откорма молодняка уток : монография / Д. Г. Погосян. — Пенза: РИО ПГАУ, 2021. — 147 с. Шифр ЦНСХБ 22-870.

Монография посвящена вопросам откорма молодняка уток. Дана краткая информация о производстве мяса уток в России. Приведены литературные данные по особенностям физиологии пищеварительной системы и питания птицы, способы откорма молодняка уток, использование различных кормовых добавок и нетрадиционных кормов в птицеводстве. Представлены собственные исследования автора, направленные на изучение влияния разных уровней протеинового и энергетического питания, а также отдельных кормов и вкусо-ароматических добавок на обмен веществ и мясную продуктивность молодняка уток при бройлерной технологии откорма. Изучено применение шрота рыжика, послеспиртовой барды и комбикормов разной физической структуры в рационах утят при интенсивном откорме. Изучено влияние разных уровней протеина и обменной энергии и различных вкусо-ароматических добавок на обмен веществ, конверсию корма и мясную продуктивность утят-бройлеров. Приведены результаты исследований по комплексному применению вкусо-ароматических добавок с оптимальным содержанием протеина в комбикормах для откормочного молодняка уток. Дана оценка комплексной кормовой добавки «Крепыш» для бройлерного откорма утят. Полученные результаты исследований необходимы для совершенствования способов откорма молодняка уток. Монография содержит 36 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 218 источников. Предназначена для научных сотрудников, преподавателей, студентов аграрных вузов, а также работников птицеводческих предприятий, специализирующихся на производстве мяса уток.

Карынбаев А. К. Пастбищно-кормовые условия пустынных пастбищ при разведении каракульских овец : монография / Карынбаев А. К. Юлдашбаев Ю. А., Абудудзяба Зунимаймайт, М. А. Мазинов, Айкбайяр Илахун. — Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. — 70 с. Шифр ЦНСХБ 22-898.

В монографии представлены исследования по изучению природно-климатических и пастбищно-кормовых условий Закаратауско-Мойынкумской зоны разведения каракуль-

ских овец в Казахстане. Дана характеристика пастбищ данной экологической зоны, изучены урожайность, химический состав и питательная ценность кормовых растений пустынных пастбищ. Представлена кормовая продуктивность различных типов пустынных пастбищ, содержание и сезонная динамика питательных веществ в пастбищном корме. Усовершенствована методика кормовой оценки и бонитировки различных типов пустынных пастбищ. Представлены критерии оценки питьевой воды водоисточников пустынных пастбищ в зависимости от их минерализации. Разработаны технологические нормативы при создании мелкотоварных фермерских (крестьянских) хозяйств с разной численностью каракульских овец. Описаны нормы содержания каракульских овец в условиях пустынных пастбищ, качество воды, организация водопоя животных, нормы потребления воды в зависимости от живой массы животных и температуры воздуха. Книга содержит 4 иллюстрации, 21 таблицу и список использованной литературы из 40 отечественных источников. Предназначена для преподавателей и студентов сельскохозяйственных учебных заведений, научных сотрудников, специалистов и работников АПК.

Система сохранения и рационального использования генетических ресурсов высокоценных генотипов сельскохозяйственных животных : монография / Т.В. Мамонтова, Д. В. Коваленко, М. А. Губаханов, А.-М. М. Айбазов. — Ставрополь: ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа», 2021. — 243 с. Шифр ЦНСХБ 22-981.

Монография посвящена системе сохранения и рационального использования генетических ресурсов сельскохозяйственных животных. Уделено внимание истории понятия «генетические ресурсы», пониманию терминов «генетические ресурсы», «биоразнообразие», «генетическое разнообразие» и приведены примеры использования генетических ресурсов растений и животных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Основное внимание уделено генетическому разнообразию сельскохозяйственных животных и стратегиям его сохранения. Представлено современное состояние племенной работы с различными видами сельскохозяйственных животных и птицы в разных странах мира. Рассмотрены понятие селекционно-племенной программы и деятельность по построению селекционной программы. Описано использование репродуктивных и молекулярных биотехнологий в разведении животных и реализации селекционных программ. Освещены вопросы искусственного осеменения, регулирования воспроизводительной функции и технологии трансплантации эмбрионов у овец и коз. Приведены обзор литературных данных об использовании молекулярно-генетических методов в разведении и селекции сельскохозяйственных животных, применении технологий ДНК-маркеров для сохранения дикой природы. Описаны программы и методы сохранения биоразнообразия животных, требования по безопасности к генофондным хранилищам криоконсервированных клеток. Книга содержит 13 иллюстраций, 24 таблицы и список использованной литературы и 330 отечественных и иностранных источников. Предназначена для научных работников, аспирантов, специалистов по воспроизводству животных, преподавателей и студентов биологических, ветеринарных и зоотехнических факультетов высших учебных заведений.