

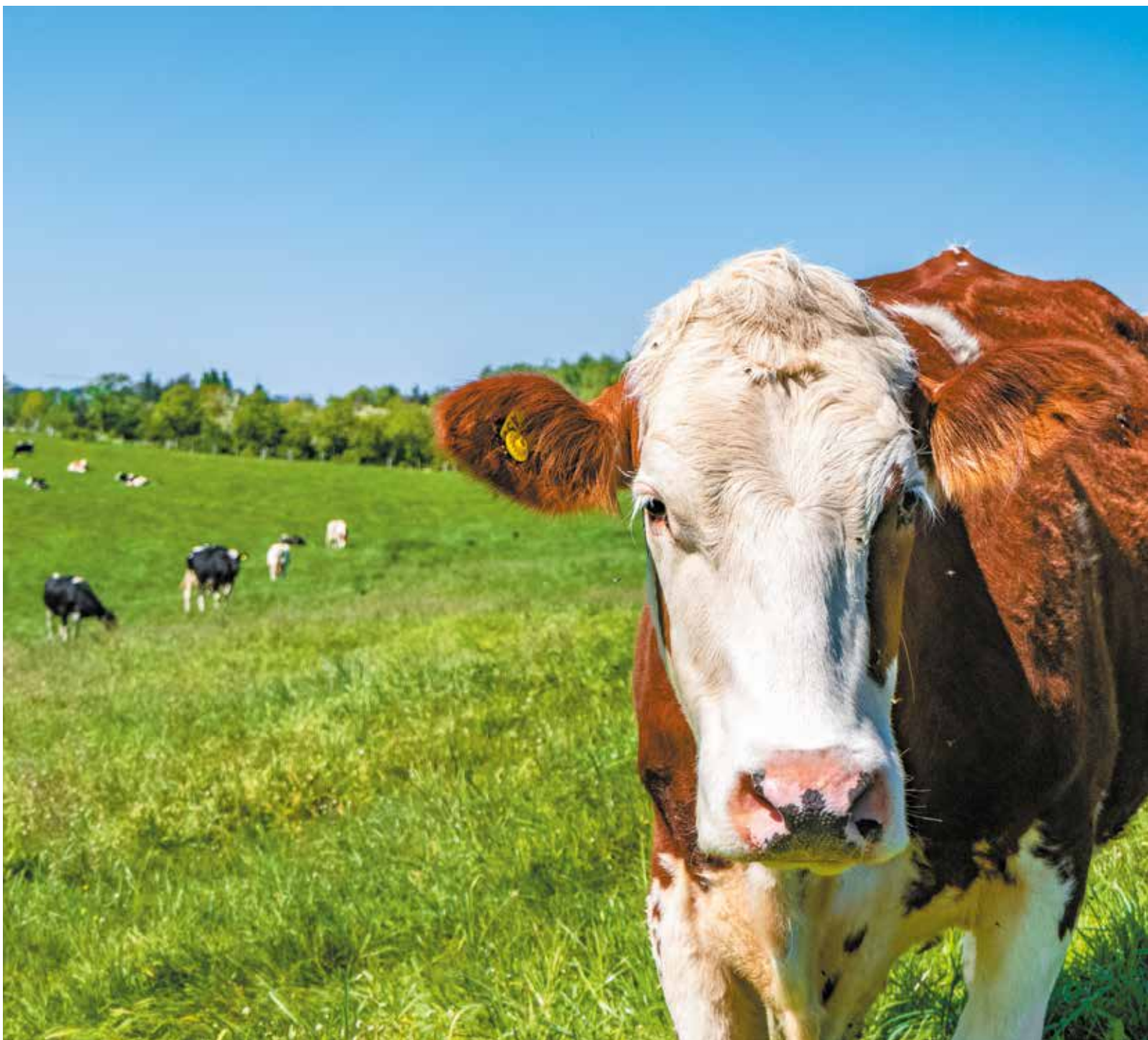
научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

3
2021



Аналитический обзор

Производители молока желают
сохранить темп роста отрасли

6

Законодательство

Маркировка молочной
продукции вводится с целью
борьбы с фальсификатом

10

Наука

Генетика идет на помощь
свиноводству

38

МЯСНАЯ & КУРИНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ & КОРОЛЬ
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК
Russia 2021



FROM FEED TO FOOD

400

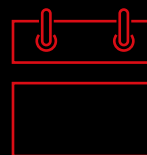
компаний

36

стран



РОССИЯ,
МОСКВА,
КРОКУС-ЭКСПО



25-27
МАЯ 2021

Крупнейший международный
специализированный форум
в области животноводства,
свиноводства, птицеводства,
кормопроизводства и здоровья
сельскохозяйственных животных



MAP
MEAT AND POULTRY
RUSSIA

+7 (495) 797 69 14 | info@meatindustry.ru | www.vivrussia.ru | www.meatindustry.ru

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE

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

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

Учредитель:

Общество с ограниченной ответственностью «ВИК — здоровье животных».
140050, Московская область, городской округ Люберцы, дачный поселок Красково,
Егорьевское ш., д.3А, оф. 34

Главный редактор:

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

Редколлегия:

Абильов 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. — чл.-корр. РАН, доктор технических 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 Агроботехнологического департамента Российского университета дружбы народов, Москва, Россия.

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

Коцмобас 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 346, номер 3, 2021

Volume 346, number 3, 2021

ISSN 0869-8155 (print)

ISSN 2686-701X (online)

© журнал «Аграрная наука»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

Журнал «Аграрная наука» решением ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Распоряжение Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. № 21-р

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

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

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

Редактор: Любимова Е.Н.

Научный редактор: Тареева М.М., кандидат с.-х. наук, Москва, Россия

Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.

Дизайн и верстка: Полякова Н.О.

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

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

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

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

E-mail: agrovetpress@inbox.ru

Сайт: www.agrarianscience.org

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

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

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

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

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

Подписной индекс «УралПресс»:

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

Свободная цена.

Тираж 5000 экземпляров.

Подписано в печать 27.02.2021

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

3 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 346, номер 3, 2021
Volume 346, number 3, 2021

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

© journal «Agrarian science»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

Publisher: Autonomous non-commercial organisation «Agrarian science» edition»

Editor: E. Liubimova

Scientific editor: Tareeva M.M., Ph.D. Sciences, Moscow, Russia

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalists: Sedova Yulia, Elnikov Vladimir

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

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

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

E-mail: agrovetpress@inbox.ru

Website: www.agrarianscience.org

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

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

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

The circulation of 5000 copies.

Signed in print 27/02/2021

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

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

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

Founder:

Limited liability company "VIC Animal Health".

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

Editor-in-chief:

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

Редколлегия:

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

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

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

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

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

Grihanov 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.

Jaillov 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.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Both Russian and foreign authors are invited to publication.

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

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ	5
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	
Производители молока желают сохранить темп роста отрасли	6
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	
Минсельхоз России создает единый реестр пчеловодов	8
Маркировка молочной продукции, введенная с целью борьбы с фальсификатом, с 1 июня 2021 года может стать обязательной для всех предприятий	10
ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ	
Зайц И. Современные ветеринарные препараты производства АО «Биовета» для регулирования гормонального статуса крупного рогатого скота	12
Красочко П.П., Ковзов В.В., Ковзов И.В., Корчагина А.А., Черных О.Ю. Эффективность ветеринарного препарата «Триолакт» при лечении маститов у коров	17
ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ	
Фан В.К., Ватников Ю.А., Ленченко Е.М. Динамика гематологических, биохимических, иммунологических изменений при болезнях органов пищеварения перепелов	21
Компания Хеликон – один из ведущих поставщиков оборудования и расходных материалов для научных и прикладных лабораторных исследований на российском рынке	26
ЭПИЗООТОЛОГИЯ	
Биобезопасность работает на экспортный потенциал свиноводческого предприятия	28
Федорова Е.С., Станишевская О.И. Оценка кур генофондных пород и промышленных линий по выходу вакцинного сырья их эмбрионов в сравнительном аспекте	30
РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА	
Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Никонова Е.А., Кубатбеков Т.С., Чылбак-оол С.О., Толочка В.В. Оплодотворяющая способность спермы баранов	34
Генетика идет на помощь свиноводству	38
КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ	
Эффективная кормовая добавка для КРС, свиней и кур-несушек	41
Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Применение природных цеолитов в комбикормах молодняка свиней	43
Зирук И.В., Родин И.А., Поветкин С.Н. Влияние аспарагинатов на гомеостаз организма подсвинков	48
Жижин Н.А. Использование бактериальных культур для повышения содержания конъюгированной линолевой кислоты в молоке и молочной продукции	52
Жданова И.Н. Морфобиохимические показатели крови и молочная продуктивность у коров при скармливании витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного	56
Использование кормов с наибольшей отдачей — задача выполнимая	60
Покрывание кормового стола «Луг Здоровья®»: безопасно, качественно, экономично	62
Силосный сорт подсолнечника «Белоснежный» более 17 лет является незаменимой страховой кормовой культурой	64
ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ	
Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А., Тедеева В.В. Структура посевных площадей для Республики Северная Осетия — Алания	66
РАСТЕНИЕВОДСТВО	
Левакова О.В. Отзывчивость нового сорта ярового ячменя Знатный на норму высева в условиях Рязанской области	70
Гасиев В.И. Оценка селекционных образцов сложногогибридных популяций клевера по хозяйственно-ценным признакам с целью формирования новых сортов лугопастбищного направления	74
ОВОЩЕВОДСТВО	
Российские селекционеры вырастили арбузы для Заполярья	79
Адыгезалов М.Б. Изучение гибридизации томатов в условиях апшерона Азербайджанской Республики	81
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
Пролетова Н.В. Изучение культуральных фильтратов штаммов возбудителя антракноза для использования в селекции льна <i>in vitro</i> на устойчивость к патогену	85
Ариничева И.В., Ариничев И.В., Полянский С.В., Волкова Г.В. Распознавание болезней риса с помощью современных методов компьютерного зрения	90
АГРОХИМИЯ	
Менькина Е.А. Влияние последствий разных доз минеральных удобрений на численность эколого-трофических групп микроорганизмов	95
Доказано. Технология АМИСТАР®	98
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Пучков Е.М., Великанова И.В., Галкин А.В. Научно-технологическое и экономическое обоснование формирования системы машин для переработки льна	101
Эффективность сеялки Condor при посеве озимых в засушливых условиях	105
МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
Терютина М.М. Развитие туризма в Арктике на фоне изменения климата: каковы перспективы «арктического гектара»	107
НОВОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ СОЮЗОВ	113
НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ	115

CONTENTS

NEWS	5
ANALYTICAL REVIEW	
Dairy manufacturers would like to maintain the development of their sector	6
LEGISLATION	
Russian agrarian ministry is creating the register of apiarians.....	8
The labeling of dairy products, introduced to combat counterfeiting, may become mandatory for all enterprises since June 1, 2021 10	10
VETERINARY PHARMACOLOGY	
Zajic J. Modern veterinary medical products, produced by "Bioveta", and technologies, schemes and methods for regulating the hormonal status of cattle from the leading experts of "Bioveta"	12
Krasochko P.P., Kovzov V.V., Kovzov I.V., Korchagina A.A., Chernykh O.Yu. Effectiveness of veterinary preparation "Triolact" when treating mastitis in cows	17
ANIMAL THERAPY	
Khai F.V., Vatinikov Y.A., Lenchenko E.M. Dynamics of hematological, biochemical, immunological changes in diseases of the digestive system of quail	21
Helikon company is one of the leading suppliers of equipment and consumables for scientific and applied laboratory research on the Russian market	26
EPIZOOTOLOGY	
Biosafety improves the export potential of the pig breeding enterprise	28
Fedorova E.S., Stanishevskaya O.I. Evaluation of chickens of gene pool breeds and commercial lines on the yield of vaccine raw materials of their embryos in a comparative aspect	30
BREEDING, GENETICS	
Yuldashbaev Yu.A., Kosilov V.I., Nikonova E.A., Kubatbekov T.S., Chylbakool S.O., Tolochka V.V. The fertilizing capacity of sheep sperm	34
Genetics goes to the aid of pig farming	38
FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS	
Efficient feed additive for cattle, pigs and laying hens	41
Mikhaylova L.R., Zhestyanova L.V., Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. Application of natural zeolites in mixed feeds of young pigs	43
Ziruk I.V., Rodin I.A., Povetkin S.N. The effect of asparagins on the homeostasis of the body of piglets	48
Zhizhin N.A. The use of bacterial cultures to increase the content of conjugated linoleic acid in milk and dairy products.....	52
Zhdanova I.N. Morphobiochemical indicators of blood and dairy productivity in cows when feeding vitamin-herbal flour from sand esparcet	56
The use of feed with the greatest impact is a feasible task	60
Covering the feed table "Meadow of Health®": safe, high-quality, economical.....	62
The silage variety of sunflower "Snow White" has been an indispensable insurance feed crop for more than 17 years	64
GENERAL AGRICULTURE	
Mamiev D.M., Abaev A.A., Tedeveva V.V. Structure of acreage for the Republic of North Ossetia — Alania	66
PLANT GROWING	
Levakova O.V. Responsiveness of a new variety of spring barley Notable to the seeding rate in the Ryazan region	70
Gasiev V.I. Evaluation of breeding samples of complex hybrid clover populations based on economically valuable characteristics in order to form new varieties of grassland direction	74
VEGETABLE PRODUCTION	
Russian breeders have grown watermelons for the Arctic	79
Adigozalov M.B. Study of the hybridization of tomatoes for productivity and quality in the conditions of absheron of Azerbaijan Republic	81
CROP PROTECTION	
Proletova N.V. Study of culture filtrates of anthracnose pathogen strains for use in <i>in vitro</i> flax breeding for pathogen resistance	85
Arinicheva I.V., Arinichev I.V., Polyanskikh S.V., Volkova G.V. Recognizing rice diseases with modern computer vision techniques.....	90
AGROCHEMISTRY	
Menkina E.A. Effect of the effects of different doses of mineral fertilizers on the number of ecological-trophic groups of microorganisms	95
It has been proved. AMISTAR® Technology	98
ECONOMICS OF AGRICULTURAL PRODUCTION	
Puchkov E.M., Velikanova I.V., Galkin A.V. Scientific, technological and economic justification of the machine system formation for flax processing	101
Efficiency of the Condor seeder while sowing winter crops in arid conditions.....	105
AGRICULTURAL MECHANIZATION	
Teryutina M.M. Development of tourism in the Arctic against the background of climate change: what are the prospects for the "arctic hectare"	107
NEWS OF BRANCH UNIONS	113
NEWS FROM CSAL	115

УРАЛЬСКИЕ УЧЕНЫЕ ПРИСТУПАЮТ К РАЗРАБОТКЕ «УМНОГО» ОВОЩЕХРАНИЛИЩА

Ученые Уральского государственного аграрного университета (УрГАУ) выиграли грант 1,5 млн руб. на разработку «умного» овощехранилища, который в 2021 году им выделит Минсельхоз России. Научно-исследовательская работа касается цифровизации процессов при хранении семенного картофеля и пройдет в рамках научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы, развития генетических технологий на 2019–2027 годы. Реализация данного проекта позволит автоматизировать технологические процессы хранения сельхозпродукции, включая удаленный контроль микроклимата.

Ученые планируют создать отечественную автоматизированную цифровую систему для управления и мониторинга микроклимата комплексного овощехранилища на основании экспериментальных и лабораторных исследований. В результате модернизации будут сэкономлены ресурсы, повышена рентабельность технологических процессов, снижены потери продукции. Первое «умное» овощехранилище планируется апробировать осенью текущего года в учхозе «Уралец» Белоярского ГО Свердловской области. При успешных результатах разработка будет рекомендовано к внедрению на всех предприятиях региона.



В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ СОЗДАЕТСЯ АГРОБИОТЕХНОПАРК

Инновационная площадка для внедрения передовых исследований и разработок в сфере агропромышленного комплекса – агробиотехнопарк создается в Ростовской области на базе Донского государственного технического университета (ДГТУ). Реализация проекта позволит создать дополнительные стимулы для развития сельских территорий Ростовской области, появления новых рабочих мест и повышения качества жизни людей.

Специалисты агробиотехнопарка будут заниматься отработкой технологий сокращения углеродного следа при использовании перспективных сельхозмашин, а также внедрением технологий зеленой рекультивации. Помимо этого, планируется продвижение наиболее эффективных разработок в сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия.

ГОСДУМА В I ЧТЕНИИ ПРИНЯЛА ЗАКОНОПРОЕКТ О СТРАХОВАНИИ АГРАРИЕВ НА СЛУЧАЙ ПОТЕРИ УРОЖАЯ ИЗ-ЗА ЧС



На пленарном заседании Госдумы принят в первом чтении законопроект, направленный на возможность аграриев заключать договоры сельхозстрахования с господдержкой на случай введения в регионе режима чрезвычайной ситуации. Документ был внесен в ГД РФ группой депутатов во главе с вице-спикером Госдумы Алексеем Гордеевым.

Законопроект вводит понятие чрезвычайной ситуации для целей сельскохозяйственного страхования и предлагает увеличить размер субсидии на уплату части страховой премии при страховании от риска утраты урожая сельскохозяйственных культур или посадок многолетних насаждений в результате ЧС природного характера. Для малого агробизнеса она составит 80% от страховой премии. «А для остальных производителей сельхозтоваров размер субсидии в первый год будет таким же, но с 2022 года предусмотрено ежегодное снижение размера государственной поддержки до 50% от страховой премии», – отметил первый зампреда комитета Госдумы по аграрным вопросам Владимир Плотников.

Авторы документа предлагают сформировать фонд компенсационных выплат при ЧС за счет отчислений страховщиками части полученных по договорам сельскохозяйственного сельхозстрахования страховых премий. Причем размер таких отчислений устанавливается объединением страховщиков на соответствующий год, однако не может быть менее 5% от полученных страховых премий по договорам сельхозстрахования. Также законопроект устанавливает требования к страховым организациям и критерии их отбора.

Предполагается, что новые нормы вступят в силу с 1 июля 2021 года. При этом положения законопроекта об осуществлении компенсационных выплат в счет возмещения ущерба из-за ЧС будут применяться с 1 июля 2022 года.

РОСТ ПОГОЛОВЬЯ ПЛЕМЕННОГО СКОТА ОТМЕЧЕН В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В ходе подведения итогов работы племенных хозяйств Саратовской области Минсельхоз региона отметил значительный рост поголовья племенного скота.

На сегодняшний день в области осуществляют деятельность 23 племенных организаций, из них 9 племенных заводов и 14 племенных репродукторов. Обслуживает племенные хозяйства один региональный информационно-селекционный центр, на базе которого были созданы лаборатории селекционного качества молока, генетической экспертизы, региональное племенное предприятие по хранению и реализации семени животных-производителей.

Племенное поголовье на начало текущего года составило: КРС молочного направления 19 тыс. голов (106% к уровню прошлого года) и мясного направления 6,9 тыс. голов (102%), овец 14,8 тыс. голов (107%), лошадей 442 головы (95%), птицы 381,4 тыс. голов (84%). Удельный вес племенного поголовья в общественном секторе молочного направления составляет 33,2%, мясного 28%, овец 31,5%.

Валовый надой молока в племенных хозяйствах молочного направления продуктивности, по итогам 2020 года, составил 75 тыс. т (103% к уровню 2019 года) – 60,6% от валового надоя в сельхозпредприятиях региона. Надой на одну корову в среднем – 6877 кг молока (100%). Наивысший надой молока на 1 фуражную корову: АО «ПЗ «Трудовой» – 11231 кг, ООО «Березовское» – 8138 кг, АО «ПЗ «Мелиоратор» – 6810 кг. Реализовано более 1 тыс. голов племенного молодняка КРС, 1,1 тыс. голов овец, 51 голова лошадей, а также 48 млн штук племенных яиц.



ПРОИЗВОДИТЕЛИ МОЛОКА ЖЕЛАЮТ СОХРАНИТЬ ТЕМП РОСТА ОТРАСЛИ

Несмотря на непростую экономическую ситуацию, вызванную пандемией коронавируса, молочная отрасль России показала в 2020 достойные результаты как по росту, так и потреблению молока и молочных продуктов. Об этом было заявлено на XII Съезде Национального союза производителей молока (Союзмолоко). Однако препятствием для дальнейшего развития производства может стать насыщение рынка, падение реальных доходов населения и дополнительная финансовая нагрузка, связанная с затратами на маркировку продукции и на выполнение дополнительных экологических требований. В этих условиях необходимо будет использовать резервы по эффективному использованию господдержки, генетического потенциала и кормовой базы, а еще следует наращивать экспортные поставки в страны ближнего и дальнего зарубежья, вести борьбу с молочным фальсификатом.

ДЕНЬГИ БЫЛИ ПОТРАЧЕНЫ НЕ ЗРЯ

Участники съезда обсудили актуальные проблемы молочной отрасли, подвели итоги 2020 года, рассмотрели планы на 2021 год. Председатель Правления Национального союза производителей молока Штефан Дюрр отметил, что совместно с Правительством и Министерством сельского хозяйства России решаются многие вопросы, которые волнуют участников отрасли. Это и маркировка молочной продукции, и господдержка, и экология.

В последнее время вызывает беспокойство экономика молочной отрасли, — подчеркнул Штефан Дюрр. — Растет себестоимость молока, в то время как цены на него практически остаются на прежнем месте.

Соевый шрот, к примеру, вырос в цене примерно на треть. При этом сам доллар также значительно вырос в цене. По меньшей мере не выросла и покупательная способность населения. Отчасти сгладить ситуацию смогла помощь, которая пришла от государства. Председатель Правления Национального союза производителей молока выразил благодарность Правительству России за выделение средств на поддержку населения в разгар пандемии COVID-19.

Эти деньги были потрачены в основном на продовольствие, в том числе на молоко, что поддержало спрос, помогло нам не только сохранить, но и нарастить объемы производства, — пояснил Штефан Дюрр.

Однако, по его словам, следует продолжать выделение господдержки, которая даст возможность снизить себестоимость сырого молока и продуктов его переработки.

В работе съезда в онлайн-формате принял участие Министр сельского хозяйства России Дмитрий Патрушев. Он подтвердил, что по итогам прошлого года отрасль развивалась успешно. Объем производства молока достиг уровня 32 млн т, превысив уровень 2019 года на 855 тыс. т.

Надеемся на дальнейшую позитивную динамику. Мы ожидаем, что производство молока в 2021 году составит не менее 32,6 млн т, — подчеркнул Дмитрий Патрушев.

Рост, по его словам, должен опираться на эффективную кормовую базу, обеспечение сбалансированности кормовых ресурсов, внедрение инновационных и информационных технологий, активное использование



генетического потенциала молочного стада. Совместно с Министерством образования и науки Минсельхоз разрабатывает программу по улучшению генетического потенциала крупного рогатого скота.

” Надеюсь, что в текущем году эта программа будет утверждена, — отметил министр сельского хозяйства РФ.

Рост производства позволяет развивать и экспортные поставки. В прошлом году экспорт молочной продукции превысил в денежном выражении \$300 млн — на \$125 млн больше, чем за аналогичный предыдущий период. Нарастают поставки за рубеж сыров, творога, сливочного масла, молочной сыворотки. Основной zahraniчный рынок — страны СНГ. Однако благодаря проведенной Минсельхозом России работе, открытыми стали рынки Японии, Вьетнама, Саудовской Аравии. В Китай стали возможными поставки сухого молока.

ВОПРОСЫ НА ЗЛОБОДНЕВНЫЕ ТЕМЫ

По словам Дмитрия Патрушева, производители молока и молочной продукции сегодня могут опираться на широкий набор инструментов государственной поддержки. Они включают субсидии, льготное кредитование, возмещение части капитальных затрат, государственные гранты.

В 2020 году на господдержку в этой сфере было направлено 28,3 млрд рублей.

” В этом году все существующие меры господдержки будут сохранены. Введены также новые формы предоставления государственной помощи сельхозпроизводителям, занятым в молочном производстве, — сообщил руководитель Минсельхоза.

В частности, расширены возможности для целевого использования льготных кредитов. Их можно будет использовать для закупки зерна, шротов, премиксов, аминокислот на кормовые цели. В 2021 году предусматривается также предоставление льготных краткосрочных кредитов на приобретение кодов маркировки продукции, обеспечение печати и технического обслуживания маркировочного оборудования, а также инвестиционных кредитов с господдержкой на его закупку. Оборудование можно будет приобретать на условиях лизинга, что также снизит финансовую нагрузку на предприятия. Обеспеченность населения России отечественной молочной продукцией достигнет уровня 84% при норме продовольственной безопасности — 90%.

О резервах повышения экономической эффективности молочной отрасли дополнительно рассказал первый заместитель министра сельского хозяйства Джембулат Хатуов. По силам будет выдержать темп роста около одного млн тонн в год, а точками роста, по его мнению, являются повышение маржинальности производства и усиление взаимодействия с переработчиками. Один из негативных примеров — перемещение партий молока на расстояния до 1000 км, что не лучшим образом сказывается на экономической эффективности молочного производства. Поэтому необходима дальнейшая модернизация и создание новых производственных мощностей. Географически они должны быть близко расположенными к молочным фермам. Ремонтные стада во

многом стали формироваться животными, выращенными в России. Но ежегодно продолжается завоз 60 тыс. голов племенного скота из-за рубежа. Значительные резервы роста существуют и в производстве кормов.

В ходе совместного обсуждения участники съезда задавали руководителям Минсельхоза вопросы на злободневные темы. Интерес вызвали перспективы развития молочного бизнеса, меры государственной поддержки, отношения с торговыми сетями и кредитными организациями. Вопросы касались также внедрения маркировки, контроля за наличием антибиотиков в продукции, усиления борьбы с контрафактом и молочным фальсификатом.

Штефан Дюрр, в частности, интересовался возможностью сохранения господдержки, связанной с компенсацией части затрат на капитальные инвестиции (CAPEX). Министр сельского хозяйства России Дмитрий Патрушев ответил, что поддержка по CAPEX сохранится, однако объем ее будет относительно небольшим — 90 млн рублей. Но имея по итогам года неизрасходованные остатки, Минсельхоз всегда стремился эту нехватку восполнить и часть капитальных затрат возместить. Однако развитие бизнеса, по словам министра, следует выстраивать на основе других форм господдержки, которые позволяют на каждый вложенный рубль получать больше прибыли. А банки-кредиторы при этом должны быть убеждены, что и без поддержки по CAPEX вложенные средства им будут возвращены.

В ИНТЕРЕСАХ МОЛОЧНОГО БИЗНЕСА

Аналогичную оценку ситуации на молочном рынке представил и Национальный союз производителей молока. В 2020 году рост производства товарной продукции сохранился. Этому способствовали сделанные ранее инвестиции, ввод новых молочных комплексов, повышение эффективности производства, финансовая поддержка со стороны государства. Прирост по итогам года оценочно составит 4% или 0,8–0,9 млн тонн.

Как отметил генеральный директор Союзмолоко Артем Белов, в основе деятельности организации лежит защита интересов молочного бизнеса, разработка новых инструментов господдержки и продвижение их в государственных органах власти. В результате сохраняются прежние и вводятся новые формы государственной поддержки.

Одним из приоритетных направлений работы стали затратные регуляторные меры, связанные с маркировкой продукции.

” По результатам проделанной работы, нам удалось исключить из поштучной прослеживаемости продукцию со сроком годности до 40 суток, для групп товаров с большим сроком хранения введение поштучной маркировки пролонгировано на три года и станет обязательным лишь с 2024 года, — сообщил Артем Белов.

Продолжается противодействие незаконному обороту молочной продукции, когда совместно с розничными сетями и Роспотребнадзором реализуется проект проведения проверок. Идет работа по популяризации отрасли в рамках программы «Три молочных продукта в день» и других. Все эти меры должны способствовать сохранению темпов роста производства и потребления.

МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ СОЗДАЕТ ЕДИНЫЙ РЕЕСТР ПЧЕЛОВОДОВ

Актуальные вопросы развития отечественного пчеловодства и результаты проводимой работы в подотрасли обсудили участники круглого стола, прошедшего в онлайн-режиме в рамках XXII Российской агропромышленной выставки «Золотая осень». Организатором мероприятия выступило Министерство сельского хозяйства РФ.



Сегодня пчеловодству России необходима эффективная организационная структура для производства и продвижения на внутренний и внешний рынки товарного меда, отметил в ходе круглого стола первый замминистра сельского хозяйства РФ Джамбулат Хатуов. Он обратился к коллегам в регионах (представителям профильных министерств, ассоциаций) с предложением уделить особое внимание выстраиванию такой структуры в 2021 году. По мнению первого замминистра, объединение пчеловодов в кооперативы и их развитие — это стратегия производства товарного меда. Практически в каждом регионе России в данном направлении наметилась положительная тенденция, однако этого мало, отметил он. «Как замминистра, отвечающий за объемы производства, я хочу, чтобы в нашей статистике объемы производства меда, именно товарного, который имеет экспортный потенциал, были бы в десятки раз больше. Давайте вернем историческую справедливость, — сто лет назад Россия была большим экспортером меда. К этому есть все предпосылки», — сказал Джамбулат Хатуов.



В 2021 году в РФ необходимо организовать не менее 100 кооперативов, куда должны быть включены личные подсобные хозяйства, а также не менее 500 стартапов по начинающим фермерам, обозначил круг приоритетных задач, стоящих перед пчеловодческой отраслью, первый замминистра.

На важности создания кооперативных объединений малых производителей меда заострил внимание участников заседания и директор департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России Дмитрий Бутусов. «Пчеловодство является одной из наиболее сложных подотраслей с точки зрения администрирования. Во многом это связано с тем, что значительная часть пчелосемей находится в личных подсобных хозяйствах: более 2,8 миллионов пчелосемей (93 процента) содержится в хозяйствах населения», — пояснил он. Формирование кооперативного движения является одним из перспективных направлений развития пчеловодства, поскольку способствует доступу пчеловодов к товарным рынкам, позволяет формировать крупные партии продукции, а также — в полной мере использовать существующие механизмы государственной поддержки по ряду направлений.

В настоящее время в России наблюдается позитивная динамика в производстве товарного меда. Так, в 2020 году производство меда увеличилось на 0,5 тыс. т по сравнению с 2019 годом и составило порядка 64 тыс. т. «Конечно, потенциал подотрасли значительно выше, — сказал Дмитрий Бутусов. — Нам, несомненно, есть над чем работать. Следует повышать уровень селекционно-племенной работы с породами пчел». Также он отметил, что в РФ следует создать репродуктор по породе пчелы медоносной «Дальневосточная», которая на сегодняшний день недостаточно представлена на рынке.

Представитель министерства сообщил, что экспорт меда в этом году сохранится на уровне прошлого года (2,4 тыс. т на 5,6 млн долл.) или даже его превзойдет.



По данным центра «Агроэкспорт» при Минсельхозе России, Российская Федерация в январе — июле 2020 года экспортировала 1269 т меда, что на 15% больше, чем за аналогичный период 2019 года. В 2020 году лидерами по экспорту меда стали Приморский (437,9 т) и Алтайский (190,8 т) края, Воронежская (116,8 т), Оренбургская (54,7 т) и Московская (43,4 т) области. Среди основных покупателей российского меда — КНР (46% объема экспорта), Казахстан (20%), Беларусь (15%), США (6%), Канада (4%).

В настоящее время Министерство сельского хозяйства РФ формирует реестр пчеловодов, сообщил Дмитрий Бутусов. Данный документ создается Минсельхозом на базе реестров пчеловодов и пчелосемей, размещенных на официальных сайтах региональных органов управления АПК, которые на текущий момент включают порядка 90 тыс. пчеловодов — владельцев 1,8 млн пчелосемей (это 60,1% от общего числа пчелосемей, имеющих в России).

Единый федеральный реестр, как планируют его создатели, повысит прозрачность рынка и будет способствовать наиболее эффективному взаимодействию всех заинтересованных сторон. По данным ведомства, особенно активная работа в этом направлении ведется в Белгородской, Курской, Липецкой и Рязанской областях, в Башкортостане, Татарстане и Удмуртии, в Алтайском и Забайкальском краях. Также министерством разрабатывается проект федерального закона, направленный на совершенствование контрольно-надзорной деятельности в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, с целью существенного снижения рисков гибели медоносных пчел.

По данным аналитиков, в России в 2020 году в 4 раза, по сравнению с предыдущим годом, были снижены масштабы отравления пчел пестицидами, применяемыми для обработки сельскохозяйственных культур. В результате от отравления средствами защиты растений (СЗР) погибло 8,6 тыс. пчелосемей или 0,3% от их общего количества, что значительно меньше, чем в 2019 году — 37,8 тыс. или 1,2%. Тем не менее, проблема отравления пчел агрохимией остается актуальной.

Старший научный сотрудник ФГБУ «ВГНКИ» Александр Кожушечкин сделал акцент в своем выступлении на методике определения пестицидов в подморе пчел. Мультиметод определения пестицидов (включая фунгициды, инсектициды и акарициды) в пищевой продукции и кормах, который разрабатывают ученые Всероссийского государственного Центра качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов,

позволит с высокой точностью определить количественное содержание этих химических средств в пчелином организме. Полученные данные помогут специалистам предотвратить массовую гибель пчелосемей из-за сельскохозяйственных ядохимикатов.

В ходе круглого стола было отмечено, что Министерство сельского хозяйства РФ уделяет большое внимание устойчивому развитию отечественного пчеловодства и соблюдению интересов производителей в подотрасли.

«Все меры государственной поддержки, реализуемые на текущий момент на федеральном уровне, больше касаются организованных форм предпринимательской деятельности. Это крестьянские (фермерские) хозяйства и та форма деятельности, которую мы сегодня особенно активно развиваем, — сельскохозяйственные потребительские кооперативы, — пояснила представитель Минсельхоза России Рената Бибарсова. — Собственно говоря, поддержка малых форм хозяйствования, в том числе отрасли пчеловодства, оказывается на всех этапах предпринимательской деятельности, начиная от ее создания и заканчивая образованием сельскохозяйственных потребительских кооперативов второго уровня для того, чтобы выходить на сетевые рынки, в том числе на экспорт». Уже на начальном этапе деятельности, отметила эксперт, российские предприниматели могут рассчитывать на меры государственной поддержки ЛПХ в рамках региональных программ развития АПК, льготное кредитование, специальные кредитные продукты и гранты.

Седова Ю.Г.



МАРКИРОВКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВВЕДЕННАЯ С ЦЕЛЮ БОРЬБЫ С ФАЛЬСИФИКАТОМ, С 1 ИЮНЯ 2021 ГОДА МОЖЕТ СТАТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ДЛЯ ВСЕХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В рамках круглого стола, проведенного Комитетом Госдумы по аграрным вопросам, состоялось обсуждение актуальных вопросов внедрения маркировки молочной продукции и ее интеграции с системой «Меркурий». В дискуссии приняли участие депутаты и сенаторы, представители профильных министерств и ведомств, отраслевых союзов и ассоциаций, бизнес-сообщества. Модерировала работу круглого стола депутат ГД РФ Наталья Боева.

В рамках дискуссии замруководитель Россельхознадзора Константин Савенков отметил, что эксперимент по интеграции двух систем маркировки можно считать реализованным. Ветеринарные сертификаты на сельскохозяйственную продукцию, в том числе молочную, содержащиеся в системе ВетИС «Меркурий», стали доступны в ГИС «Маркировка» (ГИС МТ «Честный ЗНАК»). Это позволит контрольным органам и потребителям отследить движение продукции от производства до розницы и определить сырье, из которого она изготовлена.

«Система ВетИС действует на этапе «сырья» и от производства готовой продукции до перемещения в розницу, — пояснил замглавы службы. — Система маркировки действует от производства сырья до контрольно-кассовой техники. Для участников оборота в системе ВетИС реализованы интеграционные модули как по оформлению маркировки, так и ветеринарных сертификатов».

Также Константин Савенков сообщил, что за 2020 год на всю поднадзорную продукцию было оформлено порядка 4,4 млрд ЭВСД (электронных ветеринарных сопроводительных документов), включая около 2 млрд ЭВСД на молочную продукцию.

Директор департамента системы цифровой маркировки товаров Минпромторга России Екатерина При-

езжева отметила высокий уровень взаимодействия систем «Меркурий» и маркировки. «Этот успешный пример интеграции ведомственных систем служит для нас образцом, — сказала глава департамента. — Таким же образом мы планируем в дальнейшем интегрировать систему маркировки с другими системами прослеживаемости».

В результате интеграции информационных систем будет обеспечен контроль качества и безопасности товара через бесплатное мобильное приложение «Честный ЗНАК» как со стороны Россельхознадзора, так и потребителя, сообщил руководитель товарной группы «Молоко» Центра развития перспективных технологий (ЦРПТ) Алексей Сидоров. По его данным, через приложение потребитель сможет проверить товар до и после покупки (срок годности, наличие ветеринарного свидетельства), а при необходимости — пожаловаться на его качество.

«ФГИС «Меркурий» сегодня дополняет новая система маркировки. «Меркурий» — это информация по сырью, маркировка — по готовой продукции. Внедрение новой системы, конечно, потребует определенных затрат, но не миллиардов», — отметил вице-президент Росптицесоюза Сергей Лисовский, сославшись на исследование Минфина России. По его мнению, государству следует взять под контроль процесс маркировки для недопущения





ния необоснованного, искусственного завышения цен. «Рекомендованные цены размещены на сайте ЦРПТ», — сообщил Сергей Лисовский.

Поставщики решений для маркировки не подтверждают данные оператора ЦРПТ о ценах, отказываясь предоставлять оборудование по обозначенной инициаторами проекта стоимости, с сожалением отметил гендиректор Южного молочного союза Константин Синецкий. По его мнению, исправить эту ситуацию поможет введение государственного регулирования цен на оборудование по маркировке.

Гендиректор Национального союза производителей молока (Союзмолоко) Артем Белов сообщил, что союз вместе с профильными предприятиями проводит активную работу с регуляторами. В результате совместных усилий удалось решить ряд проблем, связанных с введением маркировки молочной продукции. Тем не менее, бизнес-сообщество понесет определенные затраты (например, часть производителей будет вынуждена маркировать продукцию самостоятельно). «Прошу поддержать предложение, чтобы подобные затраты компенсировались прямыми субсидиями производителей», — обратился к участникам круглого стола гендиректор «Союзмолоко».

В рамках мероприятия было отмечено, что маркировка молочной продукции, введенная с целью борьбы с фальсификатом, с 20 января этого года осуществляется в добровольном порядке, а с 1 июня станет обязательной для всех предприятий. «Задача каждого из нас — сделать так, чтобы на прилавках наших магазинов присутствовала только качественная, нефальсифицированная продукция. На ее упаковке должна быть честная информация о составе, сроке годности и производителе, — пояснила депутат Наталья Боева. — Не следует перекладывать на потребителя ответственность за то, что он «недочитал, недосмотрел, сделал неправильный выбор». Все новое всегда тяжело входит в жизнь, отметила она. По мнению Натальи Боевой, правительству России следует разработать программу льготного кредитования предприятий молочной отрасли — чтобы внедрение маркировки не стало дополнительной нагрузкой на производителя и не вызвало резкий рост цен.

По итогам проведенного круглого стола аграрным комитетом Государственной Думы был сделан ряд выводов и рекомендаций (с которыми можно ознакомиться на сайте комитета). В частности, по мнению депутатов, введение системы обязательной маркиров-

ки с 1 июня 2021 года очень затратно для предприятий переработки молока. Основными источниками затрат являются необходимость обеспечения печати кода на потребительской упаковке и приобретение кодов, а также изменения бизнес-процессов, связанные с логистикой, документооборотом и началом введения системы обязательной маркировки молочной продукции для оптовой и розничной торговли с 1 сентября 2022 года. Общий риск для отрасли также заключается в том, что в условиях продолжительного снижения реальных доходов населения и роста цен на продукцию внедрение системы обязательной маркировки может привести к снижению объемов потребления, отмечают парламентарии.

В связи с вышеизложенным аграрным комитетом ГД РФ даны следующие рекомендации Правительству России (рекомендации содержатся в письме за подписью председателя комитета Госдумы по аграрным вопросам, академика РАН Владимира Кашина):

- разработать методические рекомендации по обязательной маркировке средствами идентификации отдельных видов молочной продукции;
- рассмотреть возможность продления бесплатной выдачи кодов маркировки до 1 сентября 2023 года;
- проработать возможность снижения стоимости кода маркировки или предусмотреть градацию его стоимости в зависимости от веса продукции;
- определить перечень необходимого оборудования и программного обеспечения и их стоимость;
- разработать программу, предусматривающую кредитование приобретения необходимого оборудования предприятиями молочной отрасли со снижением ставки до минимума;
- определить алгоритм действий предприятий в случае отказа работы системы маркировки на период свыше 2 часов;
- разработать правила работы предприятий в условиях отсутствия устойчивой интернет-связи;
- определить альтернативные варианты внесения данных DataMatrix в случае сбоев в работе считывающего оборудования;
- разработать систему эффективного взаимодействия электронной ветсертификации «Меркурий» и системы маркировки «Честный знак».

Седова Ю.Г.



УДК 347.12

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-12-16>

Оригинальное исследование/Original research

Зайц Й.

АО «Биовета», г. Ивановице-на-Хане, Чешская Республика,
E-mail: zajic.josef@bioveta.cz

Ключевые слова: «Биовета», ветеринарные препараты, воспроизводство, животноводство, крупный рогатый скот (КРС), животноводство

Для цитирования: Зайц Й. Современные ветеринарные препараты производства АО «Биовета» для регулирования гормонального статуса крупного рогатого скота. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 12–16.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-12-16>

Конфликт интересов отсутствует

Jozef Zajic

“Bioveta”, Ivanovice na Hane, Czech Republic

Key words: “Bioveta”, veterinary medical products, reproduction, breeding, cattle, stockbreeding

For citation: Zajic J. Modern veterinary medical products, produced by “Bioveta”, and technologies, schemes and methods for regulating the hormonal status of cattle from the leading experts of “Bioveta”. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 12–16. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-12-16>

There is no conflict of interests

Современные ветеринарные препараты производства АО «Биовета» для регулирования гормонального статуса крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность: широкий спектр применения ветеринарных препаратов производства АО «Биовета» как залог репродуктивного здоровья и поддержания высокого уровня воспроизводства КРС на животноводческих фермах любого направления выращивания.

Методы: подробное описание терапевтического и биотехнического применения ветеринарных препаратов, внедрение и применение современных схем синхронизации полового цикла коров со своевременным использованием качественных гормональных препаратов АО «Биовета».

Результаты: достижение отличных результатов в части поддержания репродуктивного здоровья КРС и значительного улучшения уровня воспроизводства на животноводческих фермах любого направления выращивания.

Modern veterinary medical products, produced by “Bioveta”, and technologies, schemes and methods for regulating the hormonal status of cattle from the leading experts of “Bioveta”

ABSTRACT

Relevance: broad spectrum use of veterinary medical products, produced by “Bioveta”, as a guarantee of reproductive health and maintaining a high level of reproduction of cattle on livestock farms of any direction of breeding.

Methods: a description of the therapeutic and biotechnical use of veterinary products. The introduction and application of modern protocols for synchronization of ovulation of cows with the timely use of high-quality hormonal products of “Bioveta”.

Results: excellent results in terms of the reproductive health of cattle and significantly improving the level of reproduction on livestock farms in any direction of breeding.

Поступила: 1 марта
После доработки: 12 марта
Принята к публикации: 13 марта

Received: 1 March
Revised: 12 March
Accepted: 13 March

Широкий спектр применения лекарственного препарата Эстрофан (с эффектом клопростенола) в разведении крупного рогатого скота

Фармакодинамика клопростенола

Лекарственный препарат для ветеринарного применения Эстрофан, производства АО «Биовета», содержит в своем составе (в 1 мл) 250 мкг клопростенола (D,L-Cloprostenum patricum). Клопростенол является синтетическим рацемическим аналогом простагландина $F_{2\alpha}$ (ПГ $F_{2\alpha}$), который снижает концентрацию прогестерона в плазме крови. Помимо лютеолитического эффекта, D,L-форма клопростенола оказывает утеротоническое и цервикорелаксантное действие. Обе формы вводятся внутримышечно.

Клопростенол действует на яичники, в частности на желтое тело (CL, corpus luteum), вызывая лютеолиз. Он также увеличивает активность миометрия. Лютеолитическая активность этого синтетического простагландина примерно в 200–400 раз выше, чем у природного ПГ $F_{2\alpha}$. Клопростенол индуцирует функциональную и морфологическую регрессию желтого тела, что вызывает наступление эструса через 2–5 дней после введения. У животных с такими диагнозами, как пиометра, лютеиновые кисты или патологическая беременность, желтое тело в основном персистентное (corpus luteum persistens). После приема клопростенола обычно происходит лютеолиз и последующая нормализация полового цикла. Применение клопростенола беременным животным может вызвать аборт.

Терапевтическое и биотехнологическое использование лекарственного препарата Эстрофан при разведении и воспроизводстве крупного рогатого скота:

- у коров с «тихой охотой», которая не была диагностирована, но желтое тело присутствует на одном из яичников, фертильная охота появляется через 48–96 часов после введения клопростенола;
- лютеиновые кисты могут быть частой причиной анаэструса. Использование клопростенола вызывает лютеолиз кисты и впоследствии приводит к улучшению активности яичников;
- незадолго до начала отела стимулируется выработка ПГ $F_{2\alpha}$ в результате значительной эстрогенизации. ПГ $F_{2\alpha}$ отвечает за начальную сократительную способность матки и, таким образом, играет центральную роль в начале родового периода. Поэтому его часто рекомендуют с указанной целью в случае задержки последа. Также было замечено, что его однократное (на 4-й день после отела) и, возможно, повторное введение (на 15-й день после отела) приводит к сокращению послеродового периода (сухостоя) и более раннему наступлению первой послеродовой охоты;
- задержание последа (retentio secundinarum) после отела часто приводит к эндометриту или метриту. Если в матке скапливается патологическое содержимое вследствие воспалительных процессов, это вызывает пиометру. Не только при пиометре, но и при хроническом эндометрите нарушается секреция ПГ $F_{2\alpha}$ слизистой оболочкой матки, что приводит к персистенции желтого тела (corpus luteum persistens). В этом случае введение клопростенола индуцирует лютеолиз с последующим раскрытием шейки матки и стимуляцией ее сократительной способности, что приводит к извлечению патологического содержимого из матки;
- при диагностируемой патологической беременности (например, мумификация плода), введение клопро-

стенола приводит к ее прерыванию и извлечению патологического плода из матки.

Синхронизация охоты и контроль наступления овуляции у крупного рогатого скота

1. Однократное применение Эстрофана (клопростенола).

Эстрофан, содержащий в 1 мл 0,25 мг D,L-клопростенола, следует вводить только в начальной дозе (т. е. 2 мл продукта) в случае наличия желтого тела.

Максимальное развитие желтого тела у коров наблюдается между 9-м и 12-м днями после овуляции, что связано с максимальным уровнем прогестерона в крови. В норме желтое тело сохраняется примерно до 16-го дня цикла, когда постепенно происходит лютеолиз. Лютеолиз сопровождается снижением уровня прогестерона и является предпосылкой для наступления очередной охоты.

Применять клопростенол с целью индуцирования или, в конечном счете, синхронизации охоты следует только после обследования репродуктивных органов животного. Основными факторами при принятии решения о применении Эстрофана являются физиологическое состояние репродуктивных органов, а также физическая и половая зрелость у телок.

Симптомы охоты, при наличии которых можно проводить искусственное осеменение, чаще всего появляются через 48–96 часов после введения клопростенола. Искусственное осеменение проводят через 12 часов после наступления охоты. Если симптомы охоты продолжаются и после осеменения, то рекомендуется повторно провести искусственное осеменение через 12–24 часа после первого осеменения.

2. Применение двух доз Эстрофана (клопростенола).

Этот способ применения Эстрофана, действующим веществом которого является D,L-клопростенол, рекомендуется в том случае, если беременность исключена и животное не пришло в охоту. В этом случае наличие желтого тела на одном из яичников до первого введения лекарственного препарата не подтверждается. Вторую дозу необходимо ввести на 11-й день после первой инъекции Эстрофана.

Признаки охоты у коров следует ожидать через 48–96 часов после применения второй дозы препарата. Искусственное осеменение проводят через 12 часов после наступления охоты. Если симптомы охоты продолжаются и после осеменения, то рекомендуется повторно провести искусственное осеменение через 12–24 часа после первого осеменения.

При появлении признаков охоты после первого приема клопростенола, рекомендуется провести осеменение как указано выше, без применения второй инъекции.

Использование лекарственного препарата Лецирелин в целях контроля разведения крупного рогатого скота

Гипоталамус и его функция в контроле сексуальной активности

Гипоталамус, являющийся основной контролирующей структурой управления сексуальной активностью, получает информацию от коры головного мозга и подкорковых центров. Однако через механизм обратной связи он также получает информацию от гипофиза и яичников. В гипоталамусе эта информация обрабатывается, в результате чего синтезируются биологически

активные пептиды в нейросекреторных клетках, образующих ядра гипоталамуса. Эти пептиды действуют как высвобождающие гормоны (либерины; РГ) или ингибирующие гормоны (статины; ИГ) по отношению к определенному гормону гипофиза.

Гонадотропин-рилизинг-гормон (ГнРГ) является одним из наиболее важных гормонов гипоталамуса с точки зрения сексуальной активности. Его действие заключается в стимуляции секреции гонадотропных гормонов, то есть ФСГ (фолликулостимулирующего гормона) и ЛГ (лютеинизирующего гормона), из передней доли гипофиза (аденогипофиза). ЛГ стимулирует созревание фолликулов, изменения в стенке фолликулов и повышение нитрофолликулярного давления, что в конечном итоге приводит к овуляции преовуляторного фолликула (фолликул Граафа). Овуляция фолликулов обычно наступает через 24–28 часов после так называемого овуляторного пика ЛГ. Уже после наступления овуляции одна из основных задач ЛГ (посредством ГнРГ) — поддержание функции желтого тела и продукция прогестерона.

Лецирелин (синтетический ГнРГ) и его фармакодинамика, фармакокинетика и токсикологические свойства

Лецирелин (химическая формула: $C_{59}H_{84}N_{16}O_{12}$, tj. 6-(3-метил-д-валин)-9-(N-этил-L-пролинамид)-10-деглицинамид) является синтетическим аналогом ГнРГ. Его фармакодинамическое действие основано на стимуляции секреции ЛГ (и частично также ФСГ) из аденогипофиза с незначительным повышением плазменных уровней 17-β эстрадиола и 17-α прогестерона.

Лекарственный препарат для ветеринарного применения Лецирелин производства АО «Биовета» содержит в 1 мл 0,025 мг (25 мкг) активной субстанции.

Терапевтическое использование Лецирелина.

1. Профилактика нарушения овуляции и кист яичников.

На 12–13-й или 25–30-й послеродовой день (что соответствует наступлению первой послеродовой овуляции) рекомендуется однократное внутримышечное введение Лецирелина в дозе 2–4 мл на одно животное.

2. Кистозная дегенерация яичников.

У коров с клиническими признаками анэструса или нимфомании (при наличии персистирующих фолликулов или кистозно-измененных фолликулов) рекомендуется внутримышечное введение Лецирелина в дозе 1–4 мл на одно животное, что эквивалентно 25–100 мкг действующего вещества.

При кистозной дегенерации яичников также рекомендуется комбинированная терапия, состоящая из ректального контрольного обследования через 10–14 дней после введения Лецирелина, чтобы выявить возможный ответ яичников. В идеале может произойти лютеинизация кисты (что лучше всего подтверждается ультразвуковым исследованием), которая затем может быть обработана 500 мкг клопростенола, то есть внутримышечным введением 2 мл лекарственного препарата Эстрофан на одно животное. Если кисты яичников сохраняются, реко-

мендуется повторить введение Лецирелина с использованием тех же доз, с последующим УЗИ-контролем через 10–14 дней после повторной инъекции.

3. Лечение нарушения цикла у коров.

В случае нерегулярного или пролонгированного цикла, короткой или «плохой» охоты, длительной или повторяющейся охоты рекомендуется использование Лецирелина во время осеменения в дозе 2 мл (50 мкг) на одно животное внутримышечно. Такое лечение может применяться для всех коров, но особенно необходимо тем животным, у которых уже трижды было безрезультативное осеменение.

4. Профилактика эмбриональной смертности у коров.

При подозрении на эмбриональную смертность у коров возможно использование Лецирелина на 12-й день после осеменения для поддержания функционирования желтого тела или создания дополнительного желтого тела. В этом случае применяется внутримышечная инъекция Лецирелина в дозе 2 мл (50 мкг).

Биотехническое использование Лецирелина: синхронизация эструса и овуляции при разведении крупного рогатого скота.

В данном случае речь идет о синхронизации цикла и контроле наступления овуляции, уточняющем время проведения осеменения коров. Эти методы состоят из комбинированного введения ГнРГ и простагландинов (ПГ F_{2α}). Лецирелин используется в качестве либо так называемых схем синхронизации полового цикла PRESYNCH, OVSYNCH и RESYNCH, либо двойной OVSYNCH схемы.

Схема синхронизации полового цикла OVSYNCH представляется наиболее подходящей с точки зрения требований, поскольку высокая частота зачатия достигается при относительно меньшем количестве применений лекарственных препаратов.

Начало схемы OVSYNCH возможно примерно на 55-й день после отела у коров со здоровыми репродуктивными органами. Идеальным состоянием является то, когда при ультразвуковом исследовании на одном из яичников обнаруживается желтое тело (6–8-й день после овуляции) и в то же время один из яичников имеет доминирующий фолликул, сформировавшийся после первой фолликулярной волны. Однако обнаружение фолликула и желтого тела указанным методом УЗИ-диагностики

Таблица 1. Схема OVSYNCH

Table 1. OVSYNCH scheme

День	Время	Наименование продукта	Доза и способ введения	Примечания
0-й день (понедельник)	08:00	Лецирелин	4 мл внутримышечно	Лучшее время для начала — наличие на яичниках желтого тела (6–8-й день после овуляции)
7-й день (понедельник)	08:00	Эстрофан	2 мл внутримышечно	
8-й день (вторник)	08:00	Эстрофан	2 мл внутримышечно	Более выраженный лютеолитический эффект
9-й день (среда)	16:00	Лецирелин	2 мл внутримышечно	Через 56 часов после первой инъекции Эстрофана
10-й день (четверг)	08:00	Искусственное осеменение + Лецирелин*	2 мл внутримышечно*	Через 16 часов после второй инъекции Лецирелина*

* У животных, возвращающихся в эструс, искусственное осеменение может быть дополнено инъекцией Лецирелина

(ректальной ультрасонографии) не является абсолютно необходимым условием для начала применения схемы OVSYNCH. Данную схему можно применять и при наличии в яичнике только фолликула (табл. 1).

Схема PRESYNCH

Схему синхронизации полового цикла PRESYNCH начинают с введения 3 мл Эстрофана на 33–39-й день после отела. Спустя 11–14 дней вводят Эстрофан в дозе 3 мл внутримышечно. Через 12 дней синхронизацию можно продолжать с использованием указанной выше схемы OVSYNCH (то есть с введения 4 мл Лецирелина).

Схема RESYNCH

Схема RESYNCH представляет собой повторение схемы OVSYNCH в случае, когда после искусственного осеменения между 28-м и 34-м днями по результатам ультразвукового исследования коровы беременность не наступила, и на одном из яичников имеется желтое тело (CL).

Возможности использования лекарственного препарата Сергон у коров

Фармакология

Сергон — это биологический продукт, в состав которого входит гонадотропин сыворотки жеребных кобыл (ГСЖК), также известный как eCG/PMSG (equine chorionic gonadotropine; pregnant mare serum gonadotropine). Лекарственный препарат Сергон 500 МЕ/мл представляет собой лиофилизат, который после восстановления соответствующим разбавителем содержит 500 МЕ ГСЖК в 1 мл приготовленного раствора. Биологическое действие этого гликопротеина, период полураспада которого около 30 часов, заключается в основном в его воздействии в качестве фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и частично также — лютеинизирующего гормона (ЛГ).

ФСГ стимулирует яичники, вызывая рост и частично — созревание фолликулов, тем самым стимулируя секрецию эстрогенных гормонов, которые вызывают эструс. Эструс наступает не позднее, чем через 10 дней после введения препарата.

Терапевтическое и биотехнологическое использование лекарственного препарата Сергон при разведении и воспроизводстве крупного рогатого скота

Поскольку лекарственный препарат обладает эффектом ФСГ (фолликулостимулирующего гормона), после применения Сергона наблюдается рост количества фолликулов в яичниках. Поэтому основным показанием для применения лекарственного препарата у коров является необходимость увеличения количества и активности фолликулов при ациклических яичниках.

Ацикличность является одной из причин патологического анэструса, т.е. состояния, при котором у коров функция яичников постоянно ослаблена, в то время как цикл должен протекать нормально. У высокопродуктивных дойных коров в послеродовом периоде это наиболее часто встречаемое явление. Одной из самых распространенных причин этого состояния является воздействие на животное негативных внутренних и внешних факторов, к которым относятся, в частности, недостаточное питание или плохое физическое состояние в связи с негативным энергетическим балансом. Это также может быть связано с дефицитом жирорастворимых витаминов, особенно витамина Е, и некоторых

микро- и макроэлементов (фосфора, селена, марганца, магния, меди, кобальта). Микотоксины (зеараленон) и, возможно, фитозстроены, зачастую содержащиеся в кормах, также могут оказывать негативное влияние на функции яичников.

Основным симптомом нерегулярного цикла является анэструс у телок старше 16–18 месяцев или длительный (более 50 дней) послеродовой анэструс у коров. Диагноз основывается на ректальной пальпации яичников и матки, возможно, с трансректальной ультразвуковой диагностикой (УЗИ) репродуктивных органов. Ациклические яичники мелкие, уплотненные, с жесткой структурой, и ни один из них (в отличие, например, от случая «тихой» охоты) не имеет желтого тела. Небольшие фолликулы (до 5 мм) могут быть обнаружены на яичниках при УЗИ, но из-за низкой концентрации ФСГ они не достигают размера доминантного фолликула.

Лечение ацикличности (гипофункции) яичников включает в себя устранение предрасполагающих факторов (например, коррекция рациона) и применение соответствующей лекарственной терапии, например, внутримышечное введение лекарственного препарата Сергон в дозе 500–1000–1500–3000 МЕ для одного животного. Применение Сергона может быть дополнено внутримышечными инъекциями лекарственного препарата Вита Е Селен в дозировке 20 мл для одного животного. При наличии возможности во время лечения рекомендуются также подкожные или внутримышечные инъекции лекарственного препарата Мультивит Минерал в дозировке 2–6 мл/100 кг. Для стимуляции созревания и наступления овуляции доминантного фолликула можно дополнить проводимое Сергоном и витаминными препаратами лечение также препаратами, содержащими ГнРГ (GnRH). С этой целью (стимуляция созревания и наступления овуляции доминантного фолликула) рекомендуется применение лекарственного препарата Лецирелин в дозе 2 мл для одного животного внутримышечно через 7–10 дней после начала лечения.

Если симптомы эструса не проявляются в течение 14 дней после начала лечения, рекомендуется провести повторную диагностику яичников с помощью ректальной пальпации и УЗИ. Если в результате исследования на одном из яичников обнаруживается желтое тело, это означает, что овуляция доминантного фолликула наступила без симптомов эструса (так называемая «тихая» охота).

После наступлении эструса рекомендуется начать синхронизацию полового цикла коров по схеме OVSYNCH.

Йодоутер (Jodouter). Применение лекарственного препарата для лечения коров

Фармакодинамика

Йодоутер 100 мг/мл — внутриматочный раствор, действующим веществом которого является 10%-ный раствор повидон-йода (то есть в 1 мл лекарственного препарата содержится 100 мг активной субстанции). Раствор также содержит в своем составе вспомогательные вещества: декспантенол, глицерин 85%, монооксид 9, полоксамер 188, моногидрат лимонной кислоты, динатрий фосфатдодекагидрата и воду для инъекций.

Йодоутер относится к фармацевтической группе местных антисептиков, эффективных при лечении слизистой оболочки влагалища и матки при воспалительных заболеваниях половых органов.

Терапевтический эффект лекарственного препарата заключается в том, что после его введения про-

исходит постепенное высвобождение комплексно связанного йода, который действует неселективно в отношении белков микроорганизмов. Указанный бактерицидный эффект — неселективный, с широким спектром действия. Антибактериальный спектр действия повидон-йода распространяется на грамположительные и грамотрицательные бактерии, в том числе в отношении таких патогенных микроорганизмов, как стафилококки, пиогенные стрептококки, фузобактерии, микобактерии. Активен также в отношении дрожжей, грибов и их спор, простейших и некоторых вирусов. Время достижения достаточной девитализации микроорганизмов составляет от 2 до 5 минут. Через 5 минут происходит полная девитализация микроорганизмов.

Вспомогательные вещества, входящие в состав Йодоутера, за счет своей детергентной активности повышают эффективность комплексно связанного йода, а также сохраняют слизистую оболочку достаточно увлажненной, ускоряют процесс заживления и, благодаря своей осмотической активности, оказывают тонизирующее действие на слизистую оболочку половых путей.

Способ применения Йодоутера

Препарат вводят с помощью катетера в дозе 50–150 мл, внутриматочно. Количество зависит от объема пораженного органа (влагалища или его преддверия). Для достижения максимальной эффективности препарата перед его применением рекомендуется удалить патологическое содержимое в пораженном органе.

Для лечения пораженной матки наиболее подходящим периодом является время, когда ее инволюция уже частично завершена и количество патологического материала минимально, то есть примерно на 15-й день после отела. Лучшим показанием для применения Йодоутера является хроническое воспаление матки или влагалища. В случае послеродового воспаления по причине задержания последа или контаминации матки при трудном отеле и последующем метрите рекомендуется начинать терапию с применения препаратов из группы утеротоников.

В первые 3–4 дня после отела можно применить окситоцин (особенно в случае задержания последа) в комбинации с простагландинами (например, лекарственный препарат Эстрофан, содержащий клопростенол). В этом случае рекомендуется ежедневное применение окситоцина в дозе 50 ME внутримышечно для одного

животного и спустя 24–48 часов — препарата Эстрофан в дозе 3 мл для одного животного.

При остром тяжелом метрите, когда общее состояние животного ухудшилось, рекомендуется завершить лечение парентеральным введением антибиотиков. Например, применить лекарственный препарат Амоксициллин 15% LA в суточной дозе 1 мл/15 кг. При необходимости возможно местное применение антибиотиков широкого спектра действия.

После исчезновения симптомов воспаления матки и ее очищения от патологического материала возможно последующее лечение хронического эндометрита с использованием Йодоутера. Для этого в интервале между 10-м и 15-м днями после отела необходимо провести вагинальное и ректальное обследование животного и подобрать соответствующее лечение на основании данных обследования, в зависимости от характера лохий и объема матки.

Если на этой стадии послеродового периода лохии имеют вид от гнойного до слизисто-гнойного и матка краниально ограничена при ректальном исследовании, рекомендуется стимулирование сократительной способности миометрия с помощью простагландинов (например, лекарственным препаратом Эстрофан в дозе 3 мл для одного животного; 2–3 инъекции через 24–48 часов).

Если в интервале между 10-м и 15-м днями после отела лохии имеют гнилостный запах и содержат тканевой детрит, имеет место хронический метрит. Воспалительный процесс поражает не только эндометрий, но и другие структуры стенки матки. В этом случае после удаления патологического материала и стимуляции инволюции матки необходимо локальное лечение хронического воспаления стенки матки. Рекомендуется применение Йодоутера 50–100 мл (в зависимости от размера матки) внутриматочно. При наличии тяжелого хронического воспаления эндометрия обработку Йодоутом можно повторить через 7–10 дней.

После лечения хронического эндо/метрита, в конце инволюции матки (т. е. на 26–28-е сутки послеродового периода), можно начинать стимуляцию яичников. Для этих целей рекомендуется начать со схемы синхронизации полового цикла коров PRESYNCH, принцип действия которой заключается в повторном (через 14 дней) применении препарата Эстрофан, после чего продолжить по схеме OVSYNCH, завершающейся в последующие 11–12 дней осеменением.



WE respect ANIMALS

VETERINARY MEDICAMENTS PRODUCER

REFERENCES

1. Bartošková A., Čech S., Doležel J., Lopatářová M., Mráčková M., Novotný R., Sedlinská M., Vitásek R. (2018): Veterinární porodnictví (Veterinary Obstetrics). VFU Brno. 240 p.
2. Bartošková A., Čech S., Doležel R., Filla J., Lopatářová M., Mráčková M., Novotný R., Sedlinská M., Vitásek R., Zajíc J. (2015): Veterinární gynekologie (Veterinary Gynecology). VFU Brno. 263 p.
3. Hofírek B., Dvořák R., Němeček L., Doležel R., Pospíšil Z. et al. (2009): Nemoci skotu (Cattle Diseases). Noviko. Brno. 1149 p.

4. Senger P.L. at all. (1999): Pathways to PREGNANCY and PARTURITION. Second edition. Current conceptions, Inc., Ephrata. PA, 367 p.

5. Noakes D.E., Parkinson T.J., England GCW (Eds) 2001: Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. 8th edition, Saunders. 868 p.

6. Youngquist R.S., Threlfall W.R. 2007: Current Therapy in Large Animal Theriogenology. 2nd edition, Saunders, Missouri. 1061 p.

ОБ АВТОРАХ:

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

ABOUT THE AUTHORS:

Josef Zajíc, MVDr., Ph.D., Doctor of Veterinary Science, Animal Breeding Specialist, Czech Republic

УДК 619:618. 14-085

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-17-20>

Краткий обзор/Brief review

**Красочко П.П.¹,
Ковзов В.В.¹,
Ковзов И.В.¹,
Корчагина А.А.²,
Черных О.Ю.^{3,4}**

¹ УО «Витебская государственная академия «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

⁴ СКЗНИВИ — филиал ФГБНУ ФРАНС, г. Новочеркасск, Российская Федерация

Ключевые слова: коровы, мастит, лечение, «Триолакт», эффективность

Для цитирования: Красочко П.П., Ковзов В.В., Ковзов И.В., Корчагина А.А., Черных О.Ю. Эффективность ветеринарного препарата «Триолакт» при лечении маститов у коров. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 17–20.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-17-20>

Конфликт интересов отсутствует

**Pavel P. Krasochko¹,
Vladimir V. Kovzov¹,
Ilya V. Kovzov¹,
Anastasia A. Korchagina²,
Oleg Yu. Chernykh^{3,4}**

¹ The Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

² Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russia

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russian Federation

⁴ SKZNIVI — branch of FGBNU FRANCE, Novochechassk, Russian Federation

Key words: cows, mastitis, treatment, "Triolact", effectiveness

For citation: Krasochko P.P., Kovzov V.V., Kovzov I.V., Korchagina A.A., Chernykh O.Yu. Effectiveness of veterinary preparation "Triolact" when treating mastitis in cows. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 17–20. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-17-20>

There is no conflict of interests

Эффективность ветеринарного препарата «Триолакт» при лечении маститов у коров

РЕЗЮМЕ

В результате проведенных исследований установлено, что препарат «Триолакт», предназначенный для лечения коров, больных маститами, обладает высокой лечебной эффективностью, которая составила 96%. Препарат прост в применении, не дает осложнений, способствует быстрейшему восстановлению продуктивности коров и качества молока.

Effectiveness of veterinary preparation "Triolact" when treating mastitis in cows

ABSTRACT

As a result of the studies, it was found that the drug "Triolact", intended for the treatment of cows with mastitis, has a high therapeutic efficiency, which amounted to 96%. The product is easy to use, does not cause complications, and contributes to the fastest restoration of cow productivity and milk quality.

Поступила: 13 января
После доработки: 16 марта
Принята к публикации: 18 марта

Received: 13 January
Revised: 16 March
Accepted: 18 March

Введение

Среди многих проблем отрасли актуальной и устойчивой остается проблема возникновения у коров воспаления молочной железы — мастита, основными возбудителями которого являются *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus spp.* [1]. Мастит — широко распространенное заболевание. Это заболевание причиняет животноводству значительный ущерб, состоящий из снижения продуктивности, ухудшения питательных и технологических свойств молока, затрат на диагностику и лечение животных. В среднем по стаду заболеваемость маститом составляет 20–50%. Молоко от больных коров и изготовленная из него продукция является источником инфицирования людей и молодняка животных [1, 2, 3].

Мастит в скрытой форме является одной из главных причин снижения санитарного качества молока, массовых желудочно-кишечных заболеваний и гибели телят в раннем постнатальном периоде. Поэтому он представляет наибольшую хозяйственно-экономическую проблему. Кроме того, скрыто протекающий субклинический мастит встречается в 4–5 раз чаще, чем клинически выраженный, и наносит большой экономический ущерб животноводству. Больные маститом коровы служат источником повышения соматических клеток и микрофлоры в сборном молоке, ингибирующих веществ в виде остаточных количеств химиотерапевтических препаратов, применяемых для лечения, что ведет к нарушению технологии приготовления сыров и молочно-кислой продукции. Примесь 5–10% молока больных скрытым маститом коров делает все молоко непригодным для переработки на сыры и молочные продукты [4, 5, 6, 7, 8].

Чаще всего маститом болевают высокопродуктивные коровы. За период болезни и после клинического выздоровления потери молока на одну корову составляют в среднем 10–15% от годового удоя. У части животных восстановление молочной продуктивности не происходит из-за необратимых процессов в молочной железе, что приводит к преждевременной выбраковке животных и сокращению их продуктивного использования [9, 2, 3].

В этиологии маститов бактериальные инфекции занимают ведущее место. С одной стороны, они являются непосредственно возбудителями инфекционных заболеваний, а с другой — осложняют течение вирусных и паразитарных заболеваний. Из средств, с помощью которых осуществляется комплекс противозoonотических и лечебно-профилактических мероприятий, все большее значение приобретают химиотерапевтические фармакологические вещества, которые воздействуют на возбудителей заболеваний и в то же время стимулируют рост и продуктивность сельскохозяйственных животных.

Среди препаратов, применяемых для борьбы с маститами, главное место занимают антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны. В последние годы широкое распространение получили новые комплексные антибактериальные препараты, в состав которых входят амоксициллин, clavulanовая кислота и преднизолон [1, 10, 11].

Целью настоящей работы явилось определение эффективности ветеринарного препарата «Триолакт» (опытный образец), который изготовлен компанией ООО НПП «Агрофарм», Россия, г. Воронеж.

Материалы и методы исследований

Ветеринарный препарат «Триолакт» представляет собой маслянистую суспензию белого цвета. 1 г препарата содержит действующие вещества: амоксицил-

лин — 30 мг/г (в форме амоксициллина тригидрата), клаксациллин — 50 мг/г (в форме клаксациллина натриевой соли), преднизолон — 3,0 мг/г, и вспомогательные вещества: моноглицериды дистиллированные, эмульгатор и масло вазелиновое — до 1 г.

Препарат «Триолакт» выпускают расфасованным по 100 мл во флаконы из оранжевого стекла, закупоренные резиновыми пробками, укрепленными алюминиевыми колпачками; по 5 мл в шприцы-дозаторы, снабженные канюлей для интрацестерального введения, закупоренные защитными колпачками.

«Триолакт» относится к комбинированным антибактериальным препаратам. Он обладает высокой антибактериальной активностью. Входящая в состав препарата комбинация полусинтетических антибиотиков группы пенициллинов — амоксициллина и клаксациллина — обладает широким спектром бактерицидного действия в отношении грамположительных — *Staphylococcus spp.* (в т.ч. резистентных к действию бензилпенициллина), *Streptococcus spp.* (в т.ч. *Str. agalactiae*, *Str. dysgalactiae*, *Str. uberis*), *Clostridium spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus anthracis*, и грамотрицательных бактерий — *Haemophilus spp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Proteus mirabilis*, *P. morganni*, *Brucella spp.*, *Neisseria spp.*

Преднизолон, обладая противовоспалительным действием, уменьшает воспаление и отек тканей вымени.

Механизм антибактериального действия амоксициллина и клаксациллина заключается в подавлении функциональной активности бактериальных ферментов транспептидаз, участвующих в связывании основного компонента клеточной стенки микроорганизмов — пептидогликана, что препятствует синтезу клеточной стенки бактерий и приводит к нарушению осмотического баланса и гибели бактерий.

Интрацестеральное введение препарата «Триолакт» позволяет обеспечить бактерицидные концентрации действующих веществ в пораженной четверти вымени на протяжении 12 часов.

«Триолакт» применяют коровам в период лактации для лечения маститов бактериальной этиологии.

Исследования по изучению эффективности ветеринарного препарата «Триолакт» проводились в условиях кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», в КУСХП им. Свердлова Городокского района и ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области. Для этого были сформированы по 2 группы коров (по 40–55 голов в каждой) с клиническими признаками мастита. Животные были подобраны по принципу аналогов.

Диагностику маститов проводили с использованием средства «Тестмастин». Вымя каждой обследованной коровы обмывали чистой водой и вытирали салфеткой насухо. Первые струйки молока сцеживали, т.к. они содержат большое количество бактерий из канала соска. Сдаивали из каждой доли в одну из четырех лунок по 2 мл молока и добавляли по 2 мл средства. Молоко перемешивали круговыми движениями или стеклянной палочкой в течение 5–10 секунд.

Результаты исследований оценивали по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по дополнительному признаку — изменению цвета смеси. Учет проводили по результатам реакции теста.

Коровам первых опытных групп препарат «Триолакт» вводили интрацестерально по 5 мл (1 шприц-доза-

тор) в пораженную четверть вымени 3–6 раз (в зависимости от тяжести заболевания) с интервалом 12 часов. Перед введением препарата из больной четверти вымени секрет выдаивали, а сосок дезинфицировали 70%-ным этиловым спиртом или специальной антисептической салфеткой, поставляемой вместе с лекарственным препаратом. При использовании шприца-дозатора его канюлю вводили в канал соска и осторожно выдавливали препарат в пораженную долю вымени. После введения вынимали шприц-дозатор и пальцами пережимали сосок на 1–2 минуты. Затем проводили легкий массаж вымени снизу-вверх для лучшего распределения препарата.

Коров контрольных групп лечили по схемам, принятым в сельскохозяйственных предприятиях.

Результаты исследований

Исследования эффективности ветеринарного препарата «Триолакт» проводились на основании программы испытаний и временной инструкции по применению препарата «Триолакт», утвержденных Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Результаты испытаний препарата «Триолакт» на коровах, больных маститом, представлены в таблицах 1 и 2.

Как показывают результаты изучения эффективности препарата «Триолакт» при лечении коров, больных маститом, в КУСХП им. Свердлова Городокского района Витебской области, которые приведены в таблице 1, из 45 животных на 4-е сутки после начала лечения у 43 отмечено выздоровление, что составило 95,6%. В группе контроля из 40 коров выздоровело 29, что составляет 72,5%. Длительность лечения контрольных животных составила 7 суток, что на 3 суток больше по сравнению с опытной группой.

Результаты исследований, проведенных в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области на коровах, больных маститом (таблица 2), показывают, что из 55 коров, которым вводили препарат «Триолакт» на 3 сутки выздоровело 53 коровы, что составило 96,4%. Количество соматических клеток в молоке снизилось с 950–1300 до 250–350 тыс./мл. В группе контроля из 50 коров выздоровело 35, или 70%. Длительность лечения составила 7 суток, что на 4 суток больше, чем в опытной группе. Количество соматических клеток молока в

Таблица 1. Результаты изучения эффективности препарата «Триолакт» в КУСХП им. Свердлова Городокского района Витебской области на коровах, больных маститом

Table 1. Results of the study of the effectiveness of the drug "Triolakt" in KusKhP named after Sverdlov, Gorodok district of Vitebsk region, on cows with mastitis

Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа «Триолакт»	Контрольная группа
Количество животных в группе	Голов	45	40
Выздоровело	Голов	43	29
	Процент	95,6	72,5
Длительность лечения	Суток	4	7
Пало и вынужденно убито	Голов	–	–
	Процент	–	–

Таблица 2. Результаты изучения эффективности препарата «Триолакт» в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области на коровах, больных маститом

Table 2. Results of studying efficiency of the medicine "Triolakt" in JSC "Vozrozhdeniye" of the Vitebsk district of the Vitebsk region on cows with mastitis

Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа «Триолакт»	Контрольная группа
Количество животных в группе	Голов	55	50
Выздоровело	Голов	53	35
	Процент	96,4	70,0
Длительность лечения	Суток	3	7
Пало и вынужденно убито	Голов	–	–
	Процент	–	–
Количество соматических клеток, тыс./мл	До лечения	950–1300	950–1300
	После лечения	250–350	550–750

контроле до лечения составляло 950–1300, после лечения — 550–750 тыс./мл.

В среднем из 100 коров с маститами, которым была оказана лечебная помощь с использованием препарата «Триолакт», выздоровело 96 животных, что составляет 96%. Из 90 коров контрольных групп выздоровело 64, что составляет 71%. Продолжительность лечения коров с применением препарата «Триолакт» составила 3–4 суток, тогда как в контроле лечение продолжалось до 7 суток. Количество соматических клеток в молоке коров опытной группы после лечения маститов было ниже, чем в группе контроля.

Заключение

Препарат «Триолакт», предназначенный для лечения коров, больных маститами, обладает высокой лечебной эффективностью, которая составила 96%. Препарат прост в применении, не дает осложнений, способствует быстрейшему восстановлению продуктивности коров и качества молока.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Артемьева, О. А., Антибиотикорезистентность штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных из молока высокопродуктивных коров / Артемьева О. А., Никанова Д. А., Котковская Е. Н., Гладырь Е. А., Доцев А. В., Зиновьева Н. А. // Сельскохозяйственная биология. — 2016. — Т. 51. — №6. — С. 867–874.
2. Акушерство, гинекология и биотехника размножения жи-

вотных / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин и др.; Под ред. В. Я. Никитина и М. Г. Миролюбова. — М.: КолосС, 2005. — С. 9–217.

3. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота: монография. /П.А. Красочко [и др.]; под общ. ред. П.А.Красочко. — Смоленск: «Универсум», 2016. — 508 с.

4. Аленичкина Г.Е., Севастьянова В.М. Белки, клетки крови

и молока в разные периоды функционального состояния и при скрытых маститах // Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии. Сб. науч. тр. МВА. — М., 1997. - С. 23.

5. Белкин Б. Л., Попкова Т.В. Иммунологические показатели крови и молока у здоровых и больных маститом коров // Мат. Всероссийской научной конференции патологоанатомов ветеринарной медицины / Сб. науч. тр. Орловский ГЛУ, 2000. - С. 173–174.

6. Валушкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / К. Д. Валушкин, Г. Ф. Медведев. — Мн.: Ураджай, 2001. — 869 с.

7. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография. В 2 ч. Ч. 1 / Ф.И.Фурдуй [и др.] /Под ред. П.А.Красочко.

REFERENCES

1. Artemyeva, O. A., Antibiotic resistance of Staphylococcus aureus strains isolated from the milk of highly productive cows/ Artemyeva O. A., D.A. Nikanova, Kotkovskaya E. N., Gladyr E. A., Dotsev A. V., Zinovieva N. A.// — 2016. — Т. 51. — №6. — Page 867–874.

2. Obstetrics, Gynecology and Animal Reproduction Biotechnics/A.P. Studentov, V.S. Shipilov, V. Ya. Nikitin and others; Ed. V. Ya. Nikitin and M. G. Mirolyubov. — М.: KolosS, 2005. — S. 9–217.

3. Veterinary and technological events for cattle maintenance: monograph. /P.A. Krasochko [et al.]; under the general. Ed. P.A. Krasochko. — Smolensk: "University," 2016. — 508 s.

4. Alenichia G.E., Sevastyanova V.M. Proteins, blood and milk cells at different periods of functional state and with hidden mastitis//Questions of physicochemical biology in veterinary science. Sat. scientific. tr. MVA. — М., 1997.- S. 23.

5. Belkin B. L., Popkova T.V. Immunological indicators of blood and milk in healthy and patients with mastitis cows//Mat. All-Russian Scientific Conference of Veterinary Medicine Pathologists/

ко. — Горки : БГСХА, 2013. — 564 с.

8. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография. В 2 ч. Ч. 2 / Ф.И.Фурдуй [и др.] /Под ред. П.А.Красочко. — Горки : БГСХА, 2013. — 492 с.

9. Клиническое акушерство и гинекология животных : учеб. пособие / Р. Г. Кузьмич.- Витебск: ВГАВМ, 2002. - С. 182–246. 8. Коган, Г. Ф. Маститы и санитарное качество молока / Г. Ф. Коган, Л. П. Горинова.- Мн.: Урожай, 1990. - 133 с.

10. Sankar, P. New therapeutic strategies to control and treatment of bovine mastitis // Vet. Med. Open J. — 2016. — № 1 (2). — P. 7–8.

11. Брылин, А.П. Комплексная программа по борьбе с маститами коров // Практик. 2002. — №1. — С. 28–31.

Sat. scientific. tr. Oryol GLU, 2000. - S. 173–174.

6. Valyushkin, K. D. Obstetrics, gynecology and biotechnics of animal reproduction: Textbook, 2nd ed., Conversion. and doc. /K. D. Valyushkin, G. F. Medvedev. — Мн.: Urajai, 2001. — 869 s.

7. Physiological foundations of the manifestation of stresses and ways to correct them in industrial animal husbandry: monograph. At 2 h. Part 1/F.I. Furduy [et al.]/Ed. P.A. Krasochko. — Gorki: BGSHA, 2013. — 564 s.

8. Physiological foundations of the manifestation of stresses and ways to correct them in industrial animal husbandry: monograph. At 2 h. Part 2/F.I. Furduy [et al.]/Ed. P.A. Krasochko. — Gorki: BGSHA, 2013. — 492 s.

9. Clinical obstetrics and gynecology of animals: textbook/R. G. Kuzmich. — Vitebsk: VGAVM, 2002.- S. 182–246. 8. Kogan, G.F. Mastitis and sanitary quality of milk/G.F. Kogan, L.P. Gorinov. — Мн.: Harvest, 1990.- 133 s.

10. Sankar, P. New therapeutic strategies to control and treatment of bovine mastitis // Vet. Med. Open J. — 2016. — № 1 (2). — P. 7–8.

11. Brylin, A.P. Comprehensive program but the fight against mastitis cows//Practice. 2002. — №1. — S. 28–31.

ОБ АВТОРАХ:

Красочко Павел Петрович, заведующий отраслевой лабораторией ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных, доктор биологических наук, доцент

Ковзов Владимир Владимирович, доцент кафедры нормальной и патологической физиологии, кандидат ветеринарных наук, доцент

Ковзов Илья Владимирович, ассистент кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных им. Я.Г. Губаревица

Корчагина Анастасия Андреевна, младший научный сотрудник лаборатории экспериментальной фармакологии

Черных Олег Юрьевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии

ABOUT THE AUTHORS:

Krasochko Pavel Petrovich, Head of the Branch Laboratory of Veterinary Biotechnology and Infectious Animal Diseases, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Vladimir Vladimirovich Kovzov, Associate Professor of the Department of Normal and Pathological Physiology, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Kovzov Ilya Vladimirovich, Assistant of the Department of Obstetrics, Gynecology and Biotechnology of Animal Reproduction named after Ya.G. Gubarevich

Korchagina Anastasia Andreevna, Junior Research Fellow, Laboratory of Experimental Pharmacology

Chernykh Oleg Yurievich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Epizootology and Virology

НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•

Ученые Сибири ведут работы по совершенствованию существующих пород КРС

Учеными СибНИПТИЖ СФНЦА РАН разработаны рекомендации по созданию отрасли специализированного мясного скотоводства с учетом местных климатических условий.

Авторы исследования считают необходимым создание новых генотипов животных, более приспособленных к климатическим условиям, с целью получения высокока-

чественной говядины. Ученые предостерегают сибирских животноводов от бессистемного ввоза импортного молодняка, предлагая изучить достижения отечественных селекционеров.

В настоящее время в Сибири ведутся работы над созданием базового поголовья мясного скота путем промышленного и поглотительного скрещивания молочных коров с низкой продуктивностью и мясных быков. Ученые рассчитывают на постепенное преобразование нынешних массивов в высокопродуктивные стада товарных, а впоследствии и племенных животных.

УДК 619:616.60(075.8)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-21-25>

Оригинальное исследование/Original research

Фан В.К.,
Ватников Ю.А.,
Ленченко Е.М.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», кафедра «Ветеринарная медицина» 125080, г. Москва, Волоколамское ш., 11
«Российский университет дружбы народов», департамент ветеринарной медицины, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6
E-mail: blumenkrants@inbox.ru

Ключевые слова: перепела, алиментарные болезни, биохимические показатели, гематологические показатели, патоморфологические признаки

Для цитирования: Фан В.К., Ватников Ю.А., Ленченко Е.М. Динамика гематологических, биохимических, иммунологических изменений при болезнях органов пищеварения перепелов. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 21–25.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-21-25>

Конфликт интересов отсутствует

Khai F. Van,
Yuri A. Vatnikov,
Ekaterina M. Lenchenko

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

Department of Veterinary Medicine, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6, Miklukho-Maklaya street, Moscow, 117198, Russia

Key words: quail, nutritional diseases, biochemical parameters, hematological parameters, pathomorphological signs

For citation: Khai F.V., Vatnikov Y.A., Lenchenko E.M. Dynamics of hematological, biochemical, immunological changes in diseases of the digestive system of quail. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 21–25. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-21-25>

There is no conflict of interests

Динамика гематологических, биохимических, иммунологических изменений при болезнях органов пищеварения перепелов

РЕЗЮМЕ

Актуальность. При domestikации в неестественной среде обитания ограниченное территориальное пространство, нетрадиционное кормление являются основными причинами снижения естественной резистентности организма птицы. На перепелиных фермах при технологии содержания птицы, существенно отличающейся от природных условий, наблюдается развитие комплекса поражений системы органов, с преобладанием поражений системы органов пищеварения. Целью работы являлось изучение клинико-морфологических показателей при болезнях органов пищеварения перепелов.

Методы. Объектом исследования являлись птица отряда перепелов породы «Coturnix coturnix japonica» 30-суточного постинкубационного онтогенеза. Клинический осмотр птицы проводили по общепринятой схеме. Убой и обескровливание птицы проводили, соблюдая международные принципы Хельсинской декларации «О гуманном отношении к животным». Для определения гематологических и биохимических показателей птиц по принципу аналогов разделили на группы: контроль — клинически здоровые птицы ($n = 15$); опыт — клинические проявления болезни птицы ($n = 15$). При патологоанатомическом исследовании органы препарировали с последующим извлечением из полости и проводили визуальную оценку цвета и консистенции, определяли абсолютную массу (г), линейные размеры (см). Экспериментальные данные подвергали статистической обработке общепринятым методом с использованием программы Statistika для PC Microsoft Excel 2007.

Результаты. При патологоанатомическом исследовании наиболее часто признаки локализовались в тканях и органах пищеварительной системы. Наличие синдрома желудочно-кишечных болезней характеризовалось повышением общего числа лейкоцитов, эозинофилов, псевдоэозинофилов; лимфоцитов, моноцитов, снижением общего белка, глюкозы, повышением мочевины, щелочной фосфатазы. Установлено снижение лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, а также снижение фагоцитарной активности лейкоцитов.

Dynamics of hematological, biochemical, immunological changes in diseases of the digestive system of quail

ABSTRACT

Relevance. When domesticated in an unnatural habitat, a limited territorial space, unconventional feeding are the main reasons for a decrease in the natural resistance of the bird's body. On quail farms, with the technology of keeping poultry significantly different from natural conditions, a complex of lesions of the organ system is observed, with a predominance of lesions of the digestive system. The aim of the work was to study the clinical and morphological parameters in diseases of the digestive system of quail.

Methods. The object of the study was a bird of the order of quails of the breed "Coturnix japonica" 30-day post-incubation ontogenesis. The clinical examination of the bird was carried out according to the generally accepted scheme. The slaughter and bleeding of poultry was carried out in compliance with the International Principles of the Helsinki Declaration "On the humane treatment of animals." To determine the hematological and biochemical parameters of birds, according to the principle of analogues, they were divided into groups: control — clinically healthy birds ($n = 15$); experience — clinical manifestations of poultry disease ($n = 15$). In postmortem examination, the organs were dissected with subsequent extraction from the cavity and a visual assessment of color and consistency was carried out, the absolute weight (g), linear measurements (cm) were determined. The experimental data were subjected to statistical processing by a generally accepted method using the Statistika program for PC Microsoft Excel 2007.

Results. In pathological examination, most often the signs were localized in the tissues and organs of the digestive system. The presence of a syndrome of gastrointestinal diseases was characterized by an increase in the total number of leukocytes, eosinophils, pseudo-eosinophils; lymphocytes, monocytes, a decrease in total protein, glucose, an increase in urea, alkaline phosphatase. A decrease in the lysozyme and bactericidal activity of blood serum, as well as a decrease in the phagocytic activity of leukocytes, was established.

Поступила: 9 марта
После доработки: 15 марта
Принята к публикации: 17 марта

Received: 9 March
Revised: 15 March
Accepted: 17 March

Введение

При domestikации в неестественной среде обитания ограниченное территориальное пространство, нетрадиционное кормление являются основными причинами снижения естественной резистентности организма птицы [1, 4]. Анализ нозологического профиля патологии птиц выявил преобладание поражения желудка и кишечника до — 80,0%; болезней печени — 10,0%; органов дыхания — 5,0%; прочие — 5,0% [2]. На перепелиных фермах при технологии содержания птицы, существенно отличающейся от природных условий, наблюдается развитие комплекса поражений системы органов, с преобладанием поражений системы органов пищеварения [7]. При указанных патологиях птиц отмечают снижение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и значения гематокрита, увеличение количества эритробластов и ретикулоцитов, повышение осмотической резистентности клеток крови, нейтрофильный лейкоцитоз с лимфопенией и эозинопенией [14]. Для разработки эффективных методов и способов диагностики и профилактики болезней органов пищеварения приоритетной задачей является изучение динамики патоморфологических, гематологических, биохимических и иммунологических изменений при патологии пищеварительной системы птиц, что и определило актуальность исследований.

Цель работы — изучить клинко-морфологические показатели при болезнях органов пищеварения перепелов.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись птица отряда перепелов породы «Coturnix coturnix japonica» 30-суточно-го постинкубационного онтогенеза.

Клинко-морфологические и патологоанатомические исследования при патологии перепелов проводили общепринятыми методами [1, 6, 15]. Клинический осмотр птицы проводили по общепринятой схеме: измерение температуры тела, определение сроков и тяжести течения заболевания, учитывая направление хозяйства, режим кормления, величину яйценоскости и привесов, условия содержания птиц, ветеринарно-санитарное состояние хозяйства. Исследуемую птицу оценивали по экстерьеру, взвешивали, проводили визуальный осмотр, измеряли длину туловища для вычисления индекса массивности; убой и обескровливание птицы проводили, соблюдая международные принципы Хельсинской декларации «О гуманном отношении к животным» Международной медицинской ассоциации [10].

Для определения гематологических и биохимических показателей птиц по принципу аналогов разделили на группы: контроль — клинически здоровые птицы ($n = 15$); опыт — клинические проявления болезни птицы ($n = 15$). Динамику изменений гематологических и биохимических показателей крови и сыворотки крови животных определяли на анализаторе крови «Mindray BS 400i» («Mindray», China).

При патологоанатомическом исследовании органы препарировали с последующим извлечением из полости и проводили визуальную оценку цвета и консистенции, определяли абсолютную массу (г), линейные размеры (см).

Экспериментальные данные подвергали статистической обработке общепринятым методом с использованием программы Statistika для PC Microsoft Excel 2007.

Результаты исследования

При проведении клинко-морфологических исследований птиц отмечали истощение, анемию и цианоз

слизистых оболочек гребня, сережек, перьевой покров был тусклый и взъерошенный. Динамика развития патологических процессов сопровождалась развитием признаков септицемии при наличии бактериальной эмболии и нарушения кровообращения, выявляли обширные кровоизлияния в тканях и органах сердечно-сосудистой и дыхательной системы, гиперплазии селезенки.

При сверхостром и остром течении летальность (отношение числа павших к числу заболевших) птицы достигала 100,0%. Температура тела достигала 43,4–43,8 °C. Общей закономерностью развития патологических процессов являлось развитие признаков экссудативно-инфильтративных процессов, скопление плазматических клеток, макрофагальные реакции, периваскулярный отек тканей, диссеминированный тромбоз в тканях и органах иммунной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, выделительной и половой системы. Наблюдали обширные кровоизлияния сосудов, цианоз, гиперемия, многочисленные точечные и пятнистые кровоизлияния в тканях и органах птиц. Через 24–48 часов после появления клинических признаков болезни наблюдали наличие токсической дистрофии кардиомиоцитов, кровоизлияний и застойной гиперемии, лимфоидной инфильтрации рыхлой волокнистой соединительной ткани, диссеминированного тромбоза, пролиферации сенсibilизированных лимфоцитов. При острой лобулярной эмфиземе капилляры и вены междольковой рыхлой волокнистой соединительной ткани легких были расширены и переполнены кровью. Серозный экссудат, заполняющий альвеолы, имел вид гомогенной массы и выявлялся также в интерстициальной перибронхиальной, периваскулярной соединительной ткани. Выявляли многочисленные некротические очажки, инфильтрированные лейкоцитами, просветы бронхов, бронхиол и альвеол были заполнены транссудатом, выявляли эпителиоциты, эритроциты, лимфоциты, псевдоэозинофилы.

При подостром течении болезни выявляли анемию слизистых оболочек органов и кожных покровов, в области живота выявляли студенистые подкожные инфильтраты соломенно-желтого цвета. Выявляли кровоизлияния в грудных мышцах или мышцах бедра. Как правило, при развитии признаков ринита, трахеита, синусита выявляли застойные явления в легких. Кроме того, выявляли скопления мочеислых солей в помете птиц. При развитии признаков катарально-геморрагического гастрозантерита, панкреатита и перегепатита выявляли вздутия петель кишечника и скопления жидкости в просвете желудочно-кишечного тракта, мелкие некротические очаги выявляли в паренхиме желез.

Хроническое течение болезни сопровождалось главным образом поражением органов пищеварения, преимущественно отростков слепой кишки, что проявлялось некрозом слизистой оболочки и наложениями фибрина. При наличии клинических симптомов: чихание, кашель, трахеальные хрипы, частое позевывание, у вскрытой птицы выявляли поражения отделов верхних дыхательных путей, при наличии признаков ринитов наблюдали выделение пенистого экссудата. У большинства птиц выявляли наличие признаков серозно-фибринозных конъюнктивитов, опухании пери- и инфраорбитальных синусов, отитов, отек подчелюстного пространства. При развитии признаков диареи помет был зеленовато-коричневого цвета. Зеленоватый оттенок помета приобретает из-за примеси желчи. При поражении суставов выявляли желтую вязкую синовиальную жидкость.

При патологоанатомическом исследовании выявлялись признаки фибринозного перикардита, фибринозного аэросаккулита, серозно-катаральной пневмонии, катарально-геморрагического гастроэнтерита, перигепатита, признаки нефротоксического синдрома и желточного перитонита, гиперплазии селезенки. Установлена кореллятивная зависимость изменений, развивающихся по типу реакции гиперчувствительности замедленного типа, характеризующихся застойной гиперемией сосудов, токсической дистрофией кардиомиоцитов и альвеолоцитов, распадом лимфоцитов, макрофагальной реакцией, периваскулярным отеком тканей, диссеминированным тромбозом, признаками акцидентальной трансформации тимуса, атрофии фабрициевой бursы и гиперплазией селезенки.

При наличии синдрома желудочно-кишечных болезней наблюдалось повышение общего числа лейкоцитов, эозинофилов, псевдоэозинофилов; лимфоцитов, моноцитов, снижение общего белка, глюкозы, повышение мочевины, щелочной фосфатазы (табл. 1).

Динамика изменений иммунологических показателей птиц с клиническими признаками диареи, прогрессирующей депрессии, цианоза видимых слизистых оболочек характеризовалась снижением фагоцитарной активности лейкоцитов ($55,4 \pm 1,65$ — $57,1 \pm 1,33\%$); индекса фагоцитоза ($2,72 \pm 0,24$ — $2,86 \pm 0,24\%$), наблюдали снижение общей окислительно-восстановительной способности лейкоцитов крови. При развитии признаков диареи, дегидратации и токсемии установлено снижение лизоцимной активности и бактерицидной активности сыворотки крови. При прогрессирующей диареи на 3–5-е сутки после проявления клинических признаков болезни наблюдались резкие нарушения водно-электролитного баланса, при развитии признаков гипокалиемии наблюдались нарушения сердечного ритма.

Обсуждение

Результаты собственных исследований и анализ аналогичной литературы позволяет констатировать, что из числа патологий перепелов, как и других птиц, наиболее часто регистрируют болезни органов пищеварения [1, 6]. К наиболее часто встречающимся патологиям органов пищеварения относят поражение клюва птиц, опухоли внутренней части клюва, характеризующиеся некротическим воспалением и распадом кости, воспаление зоба за счет травматизации стенок грубым кормом и инородными предметами [1]. Этиологическим фактором развития паратипических факторов алиментарного характера в птицеводстве и клинко-морфологических проявлений отдельных нозологических форм

Таблица 1. Результаты гематологических и биохимических исследований, $M \pm m$

Table 1. Results of hematological and biochemical studies, $M \pm m$

Гематологические показатели	Перепела, 30-ти сут.	
	контроль	опыт
Эритроциты млн/л	$4,03 \pm 0,43$	$4,94 \pm 0,45$
Гемоглобин, г/%	$12,2 \pm 0,5$	$12,42 \pm 0,51$
Лейкоциты, тыс./мкл	$26,9 \pm 0,9$	$28,31 \pm 0,62$
Эозинофилы, тыс./мкл	$2,3 \pm 0,4$	$4,12 \pm 0,44$
Псевдоэозинофилы, тыс./мкл	$7,7 \pm 0,6$	$9,61 \pm 0,51$
Лимфоциты, тыс./мкл	$13,9 \pm 0,41$	$15,77 \pm 0,67$
Моноциты, тыс./мкл	$1,7 \pm 0,5$	$2,1 \pm 0,42$
Общий белок, г/л	$48,8 \pm 1,7$	$31,8 \pm 0,13$
Альбумин, г/л	$18,6 \pm 0,7$	$17,2 \pm 0,02$
Глобулины, г/л	$30,1 \pm 1,3$	$24,6 \pm 0,04$
Креатинин, мкмоль/л	$42,62 \pm 0,06$	$37,67 \pm 1,03$
Мочевина, ммоль/л	$1,20 \pm 0,01$	$1,68 \pm 0,03$
Глюкоза, ммоль/л	$11,3 \pm 0,08$	$10,0 \pm 0,4$
Триглицериды, ммоль/л	$1,65 \pm 0,14$	$1,89 \pm 0,01$
Холестерол, ммоль/л	$5,25 \pm 0,07$	$2,45 \pm 0,02$
Кальций, ммоль/л	$2,77 \pm 0,03$	$2,25 \pm 0,01$
Фосфор, ммоль/л	$1,17 \pm 0,02$	$2,0 \pm 0,01$
Калий, ммоль/л	$2,91 \pm 0,04$	$2,74 \pm 0,02$
Натрий, ммоль/л	$123,4 \pm 1,35$	$138,7 \pm 1,02$
Хлориды, ммоль/л	$102,6 \pm 0,6$	$123,2 \pm 0,54$
Магний, ммоль/л	$1,02 \pm 0,01$	$0,90 \pm 0,01$
Аспартатаминотрансфераза, ед/л	$33,2 \pm 3,1$	$37,9 \pm 1,6$
Аланинаминотрансфераза, ед/л	$82,3 \pm 2,9$	$89,2 \pm 2,5$
Щелочная фосфатаза, ед/л	$229,7 \pm 0,9$	$235,4 \pm 1,05$
Альфа-амилаза, Ед/л	$830,1 \pm 9,7$	$606,5 \pm 5,8$
Лизоцимная активность, %	$24,4 \pm 0,36$	$22,2 \pm 0,56$
Бактерицидная активность, %	$73,5 \pm 1,25$	$63,3 \pm 0,3$
Примечание: $P \leq 0,01$		

является диспропорция или дефицит питательных веществ в кормах [1]. В стае из 400 японских перепелов в возрасте 91 суток при гибели 222 особей вскрытие показало патологии печени с гранулемами от беловатого до желтоватого цвета и красноватой слизистой оболочкой тонкой кишки [12].

Для лечения алиментарных болезней назначают легкоперевариваемый корм, шрот, клеверную или люцерновую муку, тыквенную пасту (8–10% к рациону), дезинфицирующие растворы соляной (0,2%), молочной (0,3%) кислот, марганцевокислого калия (0,02%), сернокислого железа (0,25%) в течение 3–5 дней, водорастворимые витаминные комплексы [5]. На рост и продуктивность японских перепелов-несушек эффективное воздействие оказало скормливание 3,5%-ного концентрата муки, которое приводило к увеличению ($P < 0,05$) общего белка крови, глобулина, иммуноглобулинов (IgG и IgM), снижению показателей общего холестерина [11]. При превентивной терапии после применения вирусвакцины из штамма Ла-Сота, у птиц, предварительно премедицированных солвимином, препаратом АСД-2 и аллокином альфа, установлено увеличение

резистентности при экспериментальной инфекции до $10,71 \pm 0,30$ — $11,22 \pm 0,64$ [9]. Использование добавок бутирата натрия выявило положительный результат за счет увеличения живой массы на 14,6%, увеличения показателей общего белка крови, высоты ворсинок и ширины кишечника, а также морфометрических показателей иммунных органов [13]. Экономически выгодным являлось использование в качестве основы для производства комбикорма готовой рецептуры следующего состава: пшеница дробленая (58,0%), шрот соевый (18,6%), соя экстрадированная (12,0%), масло подсолнечное (6,0%), известняк (1,2%), монокальцийфосфат (0,7%), премикс П5–1 (3,5%) [8]. Применение пробиотиков при выращивании перепелов способствует повышению сохранности птицы; увеличение показателя среднесуточного прироста наблюдалось в группах, потреблявших корм с полиштаммовыми пробиотиками [3, 16].

Для лечения и профилактики болезней органов пищеварения приоритетным направлением научных исследований является дальнейшее раскрытие механизмов снижения показателей естественной резистентности организма птиц для разработки эффективных способов коррекции иммунного статуса препаратами, обладающими антиоксидантным и опосредованно иммуномодулирующим действием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б.Ф. Болезни певчих и декоративных птиц. – Москва: Россельхозиздат, 1980 – с. 192
2. Ежков В.О. Клинико-морфологические особенности нарушения метаболизма у сельскохозяйственных и экзотических птиц и коррекция его кормовыми добавками у кур: дис. ... канд. вет. наук / В.О. Ежков // Казань – 2008. – 270 с.
3. Клетикова Л.В. Влияние пробиотических препаратов «лактур» и «бифитрилак» на яичную продуктивность и обмен веществ у кур: дис. ... канд. биол. наук / Л.В. Клетикова // Саранск, – 2012. – 318 с.
4. Кочиш И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – М.: – КолосС – 2003. – 77 с.
5. Кожемяка, Н.В. Профилактика и лечение основных заболеваний алиментарного происхождения / Н.В. Кожемяка // Эффективное животноводство. – 2016. – № 2 (123). – С. 12–16.
6. Ленченко, Е.М. Гистохимическая характеристика органов иммунитета птиц при эшерихиозе / Е.М. Ленченко, Е.М. Плотникова // Ветеринария. – 2014. – № 8. – С. 25 – 28.
7. Ленченко, Е.М. Морфология органов пищеварения и микрофлора кишечника цыплят при заражении *Escherichia coli* / Е.М. Ленченко, Н.Н. Ванина // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 4. – С. 69–74
8. Матюшев В.В. Использование белково-витаминного коагулята в производстве экстрадированных комбикормов для цыплят-бройлеров / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семенов // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9. – С. 171–176. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-9-171-176
9. Сухинин, А.А. Метод коли-клиренса (сообщение 2). Измерение степени иммуносупрессии организма / Сухинин А.А., Виноходова М.В. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 219–224.

REFERENCES

17. Bessarabov, B.F. Bolesni pevchih i dekorativnyh ptic. – Moskva: Rossel'hozizdat, 1980 – s.192
18. Ezhkov V.O. Kliniko-morfologicheskie osobennosti narusheniya metabolizma u sel'skhozaystvennyh i ekzoticheskikh ptic i korrekciya ego kormovymi dobavkami u kur: dis. ... kand. vet. nauk / V.O. Ezhkov // Kazan' – 2008. – 270 s.
19. Kletikova L.V. Vliyanie probioticheskikh preparatov «laktur» i

Выводы

1. При заболеваниях органов пищеварения перепелов патологические процессы развивались преимущественно в органах сердечно-сосудистой системы — 43,33%, иммунной — 36,67%, дыхательной — 55,0%, пищеварительной — 56,67%, а также в органах размножения — 26,67%.

2. При патоморфологическом исследовании выявлялись признаки фибринозного перикардита, фибринозного аэросаккулита, серозно-катаральной пневмонии, катарально-геморрагического гастроэнтерита, перигепатита, признаки нефротоксического синдрома и желточного перитонита, гиперплазии селезенки.

3. Наличие синдрома желудочно-кишечных болезней характеризовалось повышением общего числа лейкоцитов, эозинофилов, псевдоэозинофилов; лимфоцитов, моноцитов, снижением общего белка, глюкозы, повышением мочевины, щелочной фосфатазы.

4. При оценке иммунологических показателей установлено снижение лизоцимной активности ($19,1 \pm 0,4$ — $21,1 \pm 0,33\%$) и бактерицидной активности ($56,8 \pm 0,8$ — $63,3 \pm 0,3\%$) сыворотки крови. Наблюдали снижение фагоцитарной активности лейкоцитов ($55,4 \pm 1,65$ — $57,1 \pm 1,33\%$); индекса фагоцитоза ($2,72 \pm 0,24$ — $2,86 \pm 0,24\%$).

10. Хельсинская декларация о гуманном отношении к животным Международной Медицинской Ассоциации. Принята 18-ой Генеральной ассамблеей ВМА, Хельсинки, Финляндия, июнь 1964, пересмотрена: 52-ой Генеральной ассамблеей ВМА, Эдинбург, Шотландия, октябрь 2000.

11. Abd El-Hack M.E. Influence of dietary inclusion of untreated or heat-treated *Jatropha* meal on productive and reproductive performances and biochemical blood parameters of laying Japanese quail / M.E. Abd El-Hack, M. Alagawany, S.A.A. El-Sayed, J. Fowler // Poultry Science. – 2017. – Vol. 96. – P. 2761–2767.

12. Elnesr S.S. Effect of dietary sodium butyrate supplementation on growth, blood biochemistry, haematology and histomorphometry of intestine and immune organs of Japanese quail / S.S. Elnesr, A. Ropy, A.H. Abdel-Razik // Animal. – 2019. – Vol. 13(6). – P. 1234–1244.

13. Gromysz-Kaekowska K. Haematological changes in male and female pharaoh quails (*Coturnix coturnix pharaoh*) after ekatin intoxication / K. Gromysz-Kaekowska, E. Szubartowska // Camp. Biochem. Physiol. – 1986. – Vol. 85(1). – P. 41–48.

14. Casagrande R.A. Fowl typhoid (*Salmonella Gallinarum*) outbreak in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) / R.A. Casagrande, A.T.B. Wouters, F. Wouters, C. Pissetti, M.R.I. Cardoso, D. Driemeier // Avian Dis. – 2014. – Vol. 58(3). – P. 491–494. DOI: 10.1637/10796-021114-Case.1.

15. Garcia-Mazcorro J.F. Comprehensive molecular characterization of bacterial communities in feces of pet birds using 16s marker sequencing / Garcia-Mazcorro JF, et al. // Microb Ecol. – 2017. – P. 224–227.

16. Lan P.T. Impact of two probiotic *Lactobacillus* strains feeding on fecal lactobacilli and weight gains in chicken // P.T. Lan, T.L. Binh, Y. Benno // The Journal of General and Applied Microbiology. – 2003. – Vol. 49 (1). – P. 29–36. <https://doi.org/10.2323/jgam.49.29>

«bifitrilak» na yaichnuyu produktivnost' i obmen veshchestv u kur: dis. ... kand. biol. nauk / L.V. Kletikova // Saransk, – 2012. – 318 s.

20. Kochish I.I. Pticevodstvo / I.I. Kochish, M.G. Petras, S.B. Smirnov. – М.: – КолосС – 2003. – 77 с.

21. Kozhemyaka, N.V. Profilaktika i lechenie osnovnyh nezarnykh boleznej alimentarnogo proiskhozhdeniya / N.V. Kozhemyaka // Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2016. – № 2 (123). – С. 12–16.

22. Lenchenko, E.M. Gistohimicheskaya harakteristika organov immuniteta ptic pri esherihioze / E.M. Lenchenko, E.M. Plotnikova // Veterinariya. – 2014. – № 8. – С. 25 – 28.

23. Lenchenko, E.M. Morfologiya organov pishchevareniya i mikroflora kishechnika cyplyat pri zarazhenii Escherichia coli / E.M. Lenchenko, N.N. Vanina // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2005. – № 4. – S. 69-74

24. Matyushev V.V. Ispolzovanie belkovo-vitaminogo koagulyata v proizvodstve ekstrudirovannykh kombikormov dlya cyplyat-brojlerov / V.V. Matyushev, I.A. Chapygina, A.V. Semenov // Vestnik KrasGAU. – 2020. – № 9. – S. 171-176. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-9-171-176

25. Suhinin, A.A. Metod koli-klirensa (soobshchenie 2). Izmerenie stepeni immunosupressii organizma / Suhinin A.A., Vinogradova M.V. // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2014. – № 3. – S. 219-224. Abd El-Hack M.E. Influence of dietary inclusion of untreated or heat-treated *Jatropha* meal on productive and reproductive performances and biochemical blood parameters of laying Japanese quail / M.E. Abd El-Hack, M. Alagawany, S.A.A. El-Sayed, J. Fowler // Poultry Science. – 2017. – Vol. 96. – P. 2761-2767.

26. Elnesr S.S. Effect of dietary sodium butyrate supplementation on growth, blood biochemistry, haematology and histomorphometry of intestine and immune organs of Japanese quail / S.S.

Elnesr, A. Ropy, A.H. Abdel-Razik // Animal. – 2019. – Vol. 13(6). – P. 1234-1244.

27. Gromysz-Kaekowska K. Haematological changes in male and female pharaoh quails (*Coturnix coturnix* pharaoh) after ekatin intoxication / K. Gromysz-Kaekowska, E. Szubartowska // Camp. Biochem. Physiol. – 1986. – Vol. 85(1). – P. 41-48.

28. Casagrande R.A. Fowl typhoid (*Salmonella Gallinarum*) outbreak in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) / R.A. Casagrande, A.T.B. Wouters, F. Wouters, C. Pisetti, M.R.I. Cardoso, D. Driemeier // Avian Dis. – 2014. – Vol. 58(3). – P. 491-494. DOI: 10.1637/10796-021114-Case.1.

29. Garcia-Mazcorro J.F. Comprehensive molecular characterization of bacterial communities in feces of pet birds using 16S marker sequencing / Garcia-Mazcorro JF, et al. // Microb Ecol. – 2017. – P. 224-227.

30. Lan P.T. Impact of two probiotic *Lactobacillus* strains feeding on fecal lactobacilli and weight gains in chicken // P.T. Lan, T.L. Binh, Y. Benno // The Journal of General and Applied Microbiology. – 2003. – Vol. 49 (1). – P. 29-36. <https://doi.org/10.2323/jgam.49.29>

ОБ АВТОРАХ:

Фан Ван Кхай, Российский университет дружбы народов, департамент ветеринарной медицины, аспирант, Россия, Москва

Юрий Анатольевич Ватников, Российский университет дружбы народов, департамент ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор, Россия, Москва

Екатерина Михайловна Ленченко, Московский государственный университет пищевых производств, кафедра ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор, Россия, Москва

ABOUT THE AUTHORS:

Phan Van Khai, Peoples' Friendship University of Russia, Department of Veterinary Medicine, Postgraduate student, Russia, Moscow

Yury Anatolevich Vatnikov, Peoples' Friendship University of Russia, Department of Veterinary Medicine, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Russia, Moscow

Ekaterina Mihajlovna Lenchenko, Moscow State University of Food Production, Department of Veterinary Medicine, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Russia, Moscow

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Экспорт мяса российской птицы вырос почти на треть

Объем экспорта мяса и субпродуктов птицы в 2020 году составил 295 тыс. т на сумму \$ 427,2 млн, что на 31 % выше показателя 2019 года. Однако на экспорт отправляется лишь 6 % всего производимого в России мяса птицы, поэтому наращивание экспортных отгрузок является одним из основных драйверов рынка в текущем году. Об этом заявил руководитель ФГБУ «Центр Агроаналитики» Дмитрий Амельцов, выступая на международном форуме «АГРО.PRO: птицеводство».

Увеличившийся спрос на мясную продукцию в мире и открытие новых рынков дают России возможность расширить географию зарубежных поставок мяса птицы. Как сообщает www.myasos-portal.ru, Амельцов назвал китайский рынок самым перспективным для российских экспортеров. Страны ЕС и США также планируют наращивать объемы поставок. При этом было отмечено, что российские экспортеры пока недостаточно освоили такие перспективные рынки, как Индонезия и Малайзия. Одной из серьезных проблем отрасли была названа высокая зависимость от импортного племенного материала. Для загрузки птицефабрик страны, по оценке Дмитрия Амельцова, ежегодно требуется около 3 млрд инкубационных яиц мясных кур. Внутренняя обеспеченность составляет около 74 %. Ежегодно птицеводы закупляют за границей примерно 7 млн суточных цыплят и 766 млн инкубационных яиц.

Отечественные селекционеры в настоящий момент разрабатывают гибриды (кроссы) мясных кур, которые,

возможно, станут заменой импортного материала. В частности, новый мясной кросс отечественной селекции «Смена-9» уже допущен к использованию на производстве. Решение было принято на заседании Экспертной комиссии по вопросам допуска к использованию новых селекционных достижений в животноводстве.



КОМПАНИЯ ХЕЛИКОН – ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ПОСТАВЩИКОВ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Сегодня ветеринарную медицину невозможно представить без лабораторных исследований. Комплексное оснащение ветеринарных лабораторий современным оборудованием — залог здоровья и продуктивности животных, и, как следствие, — прибыли для сельскохозяйственного предприятия. Именно поэтому ООО «Компания Хеликон», один из лидирующих отечественных поставщиков оборудования, реагенти и расходных материалов для лабораторных исследований, активно развивает ветеринарное направление.

Более двадцати лет Компания Хеликон предоставляет различное лабораторное оборудование и консультации экспертов научно-исследовательским институтам, связанным с биологическими науками и биомедициной, государственным и частным предприятиям, производителям-практикам. Команда специалистов организации имеет большой опыт в оснащении ветеринарных ИФА и ПЦР-лабораторий, реализуя проекты «с нуля» и «под ключ», а также оказывая услуги по доукомплектации уже действующих лабораторий. При этом все оснащенные компанией ветлаборатории успешно проходят аккредитацию.

«У нас есть собственное производство оборудования и аксессуаров для ИФА и ПЦР-лабораторий, заслуживших отличную репутацию на российском рынке, — отметила ведущий менеджер направления «Ветеринария и пищевая безопасность» Компании Вера Кузьмина. — Наш общий оборот на сегодняшний день приблизился к 8 млрд рублей в год, а количество организаций, сотрудничавших с нами по ветеринарному направлению, превысило показатель в двести клиентов. Например, во многих свиноподкомплексах мы оснастили лаборатории по диагностике классической и африканской чумы свиней. Кроме того, нашими клиентами являются ведущие ВУЗы и НИИ, занимающиеся исследованиями в области сельского хозяйства и ветеринарии, государственные и частные ветлаборатории, в том числе коммерческие лаборатории и лаборатории при крупных хозяйствах. Хочу отметить, что мы оснащаем лаборатории под любые запросы клиентов, под любой бюджет».

Так, в конце прошлого года при участии Хеликон на ОАО «Племпредприятии «Вологодское», занимающемся воспроизводством молочных и мясных пород коров, открылась вторая в СЗФО генетическая лаборатория, оснащенная самым современным оборудованием для проведения молекулярно-генетического тестирования скота. По мнению экспертов, лаборатория позволит увеличить продуктивность коров, выявить наиболее перспективных производителей и избежать нежелательных мутаций среди взрослых животных. Использование ДНК-исследований поможет исключить животных, несущих мутационные гены, которые влияют на эмбриональную смертность плодов и генетические аномалии. ДНК-исследования позволяют специалистам племпредприятия вести селекцию среди животных самых ранних возрастов, что существенно повысит эффективность



отбора и поможет целенаправленно проводить подбор родителей для формирования стад, отвечающих определенным технологическим требованиям по количеству и составу жиров и белков в молоке. Кроме того, лаборатория станет площадкой, где будут проходить практику студенты ВГМХА им. Н.В. Верещагина и профильных техникумов региона.

Основную роль в достижении успеха компании сыграли высокая квалификация сотрудников, осуществляющих полное сопровождение клиентов на всех этапах, — от разработки проекта до оснащения лабораторий оборудованием и дальнейшей работы с ним, включая обучение специалистов.

В настоящее время Компания Хеликон является ведущим игроком рынка лабораторной диагностики инфекционных болезней животных, а также активно развивает свои позиции на рынке племенной работы в животноводстве и ЭКО животных (только формируемся в нашей стране).

На площадках Компании Хеликон в России производится различное оборудование для электрофореза, системы вестерн-блоттинга и геле-документирования, трансиллюминаторы, лабораторные штативы и «рабочие места» для пробирок. Также открылась линия по выпуску усиленной лабораторной мебели под центрифуги и тяжелое оборудование. Особой популярностью в лабораториях пользуются магнитные штативы Helicon



для выделения нуклеиновых кислот, белков и клеток. Ведь в клеточных или молекулярно-биологических исследованиях одним из центральных этапов является избирательное отделение макромолекул и клеток от окружающей их среды. Для решения таких задач была разработана современная линейка магнитных штативов, эргономичных, качественных и доступных по цене. Помимо широчайшего ассортимента лабораторного оборудования, компания занимается поставкой высококачественных лабораторных расходных материалов. В частности, лабораторного пластика для ПЦР бренда SSI (США) и пластика для ИФА и клеточной биологии производства компании Corning (США).

Экспертный подход к решению задач клиентов – основной тезис в работе специалистов компании. Поэтому особое внимание уделяется проведению образовательных мероприятий. Совместно с компанией INDICAL Bioscience Компания Хеликон проводит вебинары, по-

священные международному опыту в лабораторной диагностике и борьбе с инфекциями сельскохозяйственных животных и птиц, в которых принимают участие ведущие европейские эксперты. «Недавно у нас с успехом прошел вебинар, посвященный борьбе с вирусной диареей КРС в Ирландии и программе лабораторной диагностики и ликвидации этого заболевания, – отметила Вера Кузьмина. – Такие вебинары мы планируем проводить на регулярной основе».

СПРАВКА

Сегодня Компания Хеликон является официальным представителем в РФ ведущих отечественных и зарубежных производителей ветеринарных тестов для ПЦР, ИФА, РИФ, ИХА и иммуноблотинга. Также Компания Хеликон является официальным дистрибьютором IVF Bioscience (Великобритания) и представляет на российском рынке среды для ЭКО животных.

В числе партнеров ведущие отечественные институты, такие как ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (и его филиал ВНИИГРЖ), ФГБНУ ВНИТИБП, и крупнейшие агрохолдинги, среди которых «Черкизово» и «Мираторг».

В портфолио Компании Хеликон представлена продукция ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора (АмплиСенс, Россия), Bio-Rad (США), Bio-X Diagnostics (Бельгия), QIAGEN (Германия), Anicon (Германия), Indical Bioscience (Германия), IVF Bioscience (Великобритания) и Svanova (Швеция). Общее портфолио компании насчитывает более 100 российских и зарубежных производителей оборудования, расходных материалов и реагентов для лабораторий.



БИОБЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТАЕТ НА ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СВИНОВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Африканская чума свиней регулярно заявляет о себе вспышками заболеваний животных. Не обходит она стороной даже крупные предприятия. На XII Международной научно-практической конференции «Свиноводство-2020» группа компаний «Агропромкомплектация», которая входит в топ-5 российских производителей свинины, поделилась опытом преодоления последствий заноса вируса АЧС в свинокомплекс, представила перспективы развития коммерческих и экспортных возможностей за счет инвестирования и укрепления биобезопасности производственных мощностей и конечной продукции.

ЧТОБЫ ПОГОЛОВЬЕ БЫЛО ВСЕГДА ЗДОРОВЫМ

Генеральный директор Национального союза свиноводов Юрий Ковалев назвал представленный опыт особенно ценным и высказал мнение, что воспринимать его следует как руководство к действию, как четкий алгоритм корректировки функционирования бизнеса.

В состав группы компаний «Агропромкомплектация» помимо прочих активов входят 22 свиноводческих комплекса. Цикл производства на этих предприятиях замкнутый, а стратегически важной составляющей частью бизнеса являются экспортные поставки. В основном продукция холдинга направляется в страны Юго-Восточной Азии. Открыты также поставки для стран Евразийского экономического союза и Европейского Союза. Основу ассортимента составляет свинина.

”

Объем продаж, включая экспортное направление, во многом зависит от уровня биологической защищенности хозяйствующих субъектов нашего холдинга. Без увеличения затрат на контрольные мероприятия, которые подтверждают биобезопасность продукции, расширение экспортных поставок оказывается невозможным, — пояснила директор департамента качества ГК «Агропромкомплектация» Мария Шикина.

При неуклонном наращивании экспорта — его объем сейчас составляет 18 тыс. тонн продукции в год — растут и затраты холдинга на подтверждение биобезопасности. В 2019 году они увеличились на 47 млн рублей и достигли отметки 245 млн рублей. Как было отмечено, начинает срабатывать синергетический эффект, когда один процесс способствует ускорению другого: компания начинает тратить на укрепление биобезопасности больше денег, но, с другой стороны, наличие гарантий



качества продукции дает широкие возможности для расширения рынка сбыта, роста доходов и прибыли.

В рамках этой работы разработан перечень мероприятий, направленных на обеспечение, контроль и повышение уровня биобезопасности. Он доводится до всех хозяйствующих субъектов группы компаний. Во всех свинокомплексах внедрена и успешно эксплуатируется ФГИС «Меркурий». Она позволяет отслеживать компартиментализацию, контролировать перемещение товаров, детализировать ключевые аспекты, за счет которых выстраивается целостная система биологической безопасности.

”

Контроль за сырьем у нас начинается в поле, откуда зерно поступает на элеватор комбикормового завода в сопровождении соответствующей документации, — пояснила Мария Шикина. — После проведения контрольных мероприятий это сырье включается в технологический процесс. Получаемый комбикорм подвергается высокотемпературной термической обработке, и лишь после этого он может поступить на свиноводческий комплекс.

Контрольные мероприятия имеют несколько уровней, их выполняют три структурных подразделения: отдел санитарно-эпидемиологической защиты, отдел ветеринарно-санитарного контроля и отдел контроля соблюдения мер биологической безопасности. Специалисты обеспечены мобильными устройствами, подключенными к единому программному продукту. В нем собираются данные по планированию контрольных мероприятий, регистрируются результаты аудитов, а на прилагаемой электронной карте наглядно отражаются



результаты мониторинга ЛПХ и эпизоотической обстановки. На основании полученной информации руководителями хозяйств принимаются оперативные меры для устранения выявленных несоответствий.

Отдельно было отмечено, что все свиноводческие комплексы группы компаний имеют четвертый компартмент. При проведении профилактических противоэпизоотических мероприятий особое внимание уделяется дезинфекции транспорта, дезинфекции рук, дезинфекции и санитарной обработке персонала. Проводятся и другие необходимые мероприятия.

Полученное здоровое поголовье на подготовленном транспорте отправляется на перерабатывающие предприятия, которые имеют 3–4-й компартмент и высокий уровень автоматизации.

НАДЕЖНЫЕ ПОСТАВЩИКИ НАС НЕ ПОДВОДЯТ

Важным критерием оценки качества пищевой и биобезопасности в ГК «Агропромкомплектация», по словам Марии Шикиной, являются поставщики. Проведение аудита и контрольных мероприятий при поступлении продукции дает возможность блокировать недобросовестных поставщиков, а ключевыми партнерами становятся поставщики одобренные. Использование полученного от них качественного сырья позволяет выпускать безопасную конечную продукцию — колбасные изделия и полуфабрикаты.

Следующими составными компонентами системы обеспечения биобезопасности являются распределительные центры, куда поступает готовая продукция и где выполняются необходимые ветеринарно-санитарные мероприятия. Все распределительные центры имеют третий компартмент.



К сожалению, не обошлось без серьезного инцидента. 19 августа 2019 года на свиноводческом комплексе «Беляевский» был обнаружен вирус африканской чумы свиней. Благодаря проведенным процедурам компартиментализации и регионализации, а также слаженной работе специалистов территориального управления Россельхознадзора по Орловской и Курской областям удалось локализовать и предотвратить дальнейшее распространение вируса.

Понесенный ущерб оказался внушительным — 918 млн рублей. Из них сумма недополученной прибыли составила 584 млн рублей, а затраты, связанные с устранением последствий АЧС, — 334 млн рублей.

Руководством группы компаний было принято решение провести мероприятия организационного характера и вложить дополнительные инвестиции в укрепление биобезопасности предприятий. Объектами строительства стали новые санпропускники, административно-бытовые корпуса, крематоры, научно-испытательный центр, ситуационные центры видеонаблюдений. А еще были вложены средства в изменение и повышение качества бизнес-процессов, ужесточились ветеринарные требования в договорах перевозки животноводческой продукции, проведено обучение персонала, автоматизированы системы аудита кадров и их мотивации.

Причиной возникновения вспышки заболевания, по словам Марии Шикиной, стал высокий фон вируса АЧС в дикой природе вокруг свиного комплекса.

”

В радиусе двух километров от фермы были обнаружены многочисленные следы и трупы диких кабанов, результаты проб биологического материала на АЧС дали положительный результат, — пояснила она. — Влияние дикой природы на распространение этого вируса нельзя недооценивать, поэтому работа по контролю и снижению популяции диких кабанов в регионе не прекращается. Мы считаем, что увеличение инвестиций в биобезопасность, предупредительные и контрольные мероприятия на практике приводят к снижению издержек на несоответствия. Они могут стать источником экономии за счет исключений вспышек заболеваний, залогом повышения имиджа, как в России, так и за рубежом.

В перспективе повышение биобезопасности продукции, как отметила Мария Шикина, станет экономически эффективным фактором развития компании, драйвером развития продаж, включая экспортное направление.

Ельников В.А.

УДК 636.5.034

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-30-33>

Оригинальное исследование/Original research

**Федорова Е.С.,
Станишевская О.И.**

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ВНИИГРЖ), 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а

E-mail: olgastan@list.ru, Osot2005@yandex.ru

Ключевые слова: куры, эмбрионы кур, вакцинное сырье, титр вакцинного вируса, селекция, генофонд

Для цитирования: Федорова Е.С., Станишевская О.И. Оценка кур генофондных пород и промышленных линий по выходу вакцинного сырья их эмбрионов в сравнительном аспекте. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 30–33.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-30-33>

Конфликт интересов отсутствует

**Elena S. Fedorova,
Olga I. Stanishevskaya**

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L. K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry (RRIFAGB), 196601, St. Petersburg, Pushkin, Moscow highway, 55a

Key words: chickens, chicken embryos, vaccine raw materials, vaccine virus titer, selection, gene pool

For citation: Fedorova E.S., Stanishevskaya O.I. Evaluation of chickens of gene pool breeds and commercial lines on the yield of vaccine raw materials of their embryos in a comparative aspect. *Agrarian Science*. 2021; 346 (3): 30–33. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-30-33>

There is no conflict of interests

Оценка кур генофондных пород и промышленных линий по выходу вакцинного сырья их эмбрионов в сравнительном аспекте

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Создание отечественных специализированных популяций птицы для производства эмбриональных вирусных вакцин является чрезвычайно актуальной задачей в связи со взятым Россией курсом на импортозамещение фармакологических препаратов, включая вакцины.

Материалы и методы. Исследования по изучению уровня выхода вакцинного сырья и его биологической активности проведены во ВНИИГРЖ на курах специализированной (для получения вакцинного сырья) популяции, полученной на основе русской белой породы, ранее отобранной на терморезистентность в условиях пониженных температур, а также на устойчивость к заболеваниям лейкозно-саркомного комплекса.

Результаты. Установлено, что куры генофондных пород (русская белая и амрокс) превосходят кур промышленных линий по качеству и объему вакцинного сырья в расчете на 1 яйцо. Наилучшие показатели выхода вакцинного сырья, а также его биологической активности были получены на курах популяции русской белой селекции ВНИИГРЖ. Биологическая активность вируса ($\lg \text{см}^3 \text{ЭИД}_{50}$) болезни Нью-Касла у эмбрионов русской белой была на 12,5% выше, чем у эмбрионов промышленных линий СП-9 (СП-789) и CD (Lohmann LSL) ($P < 0,001$). В сравнении с эмбрионами амрокс биологическая активность вируса болезни инфекционного бронхита птиц и реовирусной инфекции у эмбрионов русской белой породы была выше на 14 и 8% соответственно. Единица объема (см^3) экстраэмбриональной жидкости эмбрионов русской белой содержала в 16 и 32 раза больше доз вируса (ЭИД_{50}) болезни Нью-Касла в сравнении с промышленными линиями СП-9 и CD соответственно. Проведенные вирусологические исследования позволяют рекомендовать эмбрионы кур данной популяции для использования в производстве ряда живых и инактивированных вирусных вакцин (болезнь Нью-Касла, инфекционный бронхит, реовирусная инфекция) и диагностикумов (инфекционный бронхит, реовирусная инфекция).

Evaluation of chickens of gene pool breeds and commercial lines on the yield of vaccine raw materials of their embryos in a comparative aspect

ABSTRACT

Background. The creation of domestic specialized poultry populations for the production of embryonic viral vaccines is an extremely urgent task in connection with Russia's policy of import substitution of pharmacological drugs, including vaccines.

Materials and methods. The level of yield of vaccine raw materials and its biological activity was studied in RRIFAGB on chickens of the Russian white population. This population is specialized (for the production of vaccine raw materials) and was selected for thermal resistance at low temperatures, as well as for resistance to diseases of the leukosis-sarcoma complex.

Results. It was found that the chickens of gene pool breeds (Russian white and Amrox) are superior to the chickens of commercial lines in terms of the quality and volume of vaccine raw materials per 1 egg. The best indicators of the yield of vaccine raw materials, as well as its biological activity, were obtained on the chickens of the Russian white population of the RRIFAGB selection. The biological activity of the New Castle disease virus ($\lg \text{cm}^3 \text{EID}_{50}$) in the Russian white embryos was 12.5% higher than in the embryos of the commercial egg lines SP-9 (SP-789) and CD (Lohmann LSL) ($P < 0.001$). In comparison with Amrox embryos, the biological activity of avian infectious bronchitis disease virus and reovirus infection in Russian white breed embryos was 14% and 8% higher respectively. The unit volume (cm^3) of extraembryonic fluid of Russian white embryos contained 16 and 32 times more doses of New Castle disease virus (EID_{50}) compared to the commercial lines SP-9 and CD respectively. The conducted virological studies allow us to recommend chicken embryos of this population for use in the production of a number of live and inactivated viral vaccines (New Castle disease, infectious bronchitis, reovirus infection) and diagnostics (infectious bronchitis, reovirus infection).

Поступила: 2 февраля
После доработки: 9 марта
Принята к публикации: 10 марта

Received: 2 February
Revised: 9 March
Accepted: 10 March

Введение

Эпизоотическая обстановка в животноводческой сфере усложняется с каждым годом не только в России, но и в мире в целом и, соответственно, возрастает потребность в вакцинах. Современными тенденциями развития мировой фармацевтической промышленности являются разработка и выпуск вакцин нового поколения, полученных с использованием генетически модифицированных клеточных культур, коротких пептидных вакцин, ДНК-вакцин и др. Но, тем не менее, для производства целого ряда вакцин и диагностикумов для животных и человека использование развивающихся куриных эмбрионов (РЭК) является незаменимым [1]. Наилучшим сырьем для производства эмбриональных вирусных вакцин являются SPF-яйца (Specific Pathogene Free — свободные от специфических патогенов), но их использование сопряжено с рядом ограничений, главным из которых является их высокая стоимость (12–14 USD за десяток), а также пониженные показатели оплодотворенности [1]. Они производятся в условиях строгой изоляции при полном отсутствии вакцинации птицы и не содержат антигенов и антител против 18 агентов, список которых представлен в Европейской фармакопее [1].

При производстве ряда вакцин также успешно используются «чистые» яйца (полученные при «щадящей» схеме вакцинации), основным источником которых в России, как правило, служат куры яичных линий промышленного кроссов и, в незначительной степени, куры генофондных пород (по результатам проведенного нами мониторинга российских цен на инкубационное яйцо для биопромышленности стоимость «чистых» яиц составляет 1,3–1,7 USD за десяток, что на порядок дешевле SPF-яйц). Вакцины, которые выпускаются отечественными производителями, изготовлены с использованием штаммов вирусов и микроорганизмов, которые

циркулируют именно в России. Поэтому такие вакцины лучше адаптированы к российским условиям.

Необходимо отметить, что обязательным условием использования «чистых» яиц при производстве живых эмбриональных вирусных вакцин является отсутствие контаминации их вирусами лейкоза [2]. Согласно литературным данным, в 90% обследованных российских птицеводческих хозяйств были выявлены антитела к вирусу лейкоза птиц, а в 70% хозяйств как яичного, так и мясного направления — антитела к вирусу лейкоза подгруппы J [3]. Исследованиями других авторов [4] было также установлено, что вирус лейкоза подгруппы K уже распространился за пределы стран Азии и был обнаружен на птицефабриках в ряде регионов России.

Поэтому создание отечественных специализированных популяций птицы для использования в биопромышленности и производства «чистого» яйца является чрезвычайно актуальной задачей. В качестве основы для создания таких популяций могла бы быть более широко задействована птица генофондных пород.

Во ВНИИГРЖ на протяжении ряда лет проводится селекционная работа по созданию подобной популяции на основе кур русской белой породы [5], отселекционированных на терморезистентность в условиях пониженных температур [6, 7], а также на устойчивость к заболеваниям лейкозно-саркомного комплекса [8]. Нашими исследованиями прежних лет установлено, что в сравнении с курами других генофондных пород и промышленных линий куры популяции русская белая селекции ВНИИГРЖ также обладают более высоким выходом вакцинного сырья (аллантоисно-амниотической жидкости их эмбрионов) и титром вакцинного вируса болезни Нью-Касла в ней [9].

Целью наших исследований было изучить уровень выхода вакцинного сырья и биологическую активность вирусов ряда заболеваний (болезни Нью-Касла, ин-

Таблица 1. Результаты вирусологических исследований по выходу экстраэмбриональной жидкости и определению биологической активности вирусов болезни Нью-Касла, инфекционного бронхита и реовирусной инфекции у развивающихся эмбрионов русских белых кур в сравнительном аспекте

Table 1. The results of virological studies on the release of extraembryonic fluid and the determination of the biological activity of viruses of New Castle disease, infectious bronchitis and reovirus infection in developing embryos of Russian white chickens in a comparative aspect

Болезнь	Достаточная биологическая активность вирусосодержащего материала, идущего на составление серии инактивированной вакцины (ВНИВИП), Ig см ³ ЭИД ₅₀	Амрокс	Русская белая	Линия CD кросса Lohmann LSL [9]	Линия СП-9 кросса СП-789 [10]
Яйц, шт.		30	50	30	30
Болезнь Нью-Касла (штамм «Ла-Сота») (10-суточные эмбрионы): — мл жидкости; — мл/г массы яйца — титр вируса, ЭИД ₅₀ , Ig см ³ ; — количество доз вируса в см ³	10,3 9,0 (живые вакцины)	9,4 ^a ± 0,3 0,206 ^d ± 0,007 10,31 ^a ± 0,15 2,0 × 10 ¹⁰	11,3 ^b ± 0,2 0,227 ^a ± 0,005 10,51 ^a ± 0,17 3,2 × 10 ¹⁰	9,3 ^a ± 0,2 0,157 ^b ± 0,004 9,0 ^b ± 0,21 0,1 × 10 ¹⁰	11,5 ^b ± 0,2 0,184 ^c ± 0,007 9,2 ^b ± 0,28 0,2 × 10 ¹⁰
Инфекционный бронхит кур (штамм «4/91») (9-суточные эмбрионы): — мл жидкости; — мл/г массы яйца; — титр вируса, ЭИД ₅₀ , Ig см ³ ; — количество доз вируса в см ³	7,2	7,2 ± 0,2 0,149 ± 0,007 6,21 ^a ± 0,14 1,6 × 10 ⁶	7,2 ± 0,3 0,142 ± 0,006 7,21 ^b ± 0,15 16,2 × 10 ⁶		
Реовирусная инфекция (штамм «1133»): — титр вируса, ЭИД ₅₀ , Ig см ³ ; — количество доз вируса в см ³	7,5 7,0 (живые вакцины)	7,0 ^a ± 0,21 1,0 × 10 ⁷	7,6 ^d ± 0,20 4,0 × 10 ⁷		

Различия статистически значимы: ab, ac, bd при $p < 0,001$; bc при $p < 0,01$; ad, cd при $p < 0,05$.

Таблица 2. Сравнительный расчетный валовый выход вакцинного сырья (экстраэмбриональной жидкости) и общего количества доз вируса болезни Нью-Касла в нем у кур породы русская белая селекции ВНИИГРЖ в сравнительном аспекте за 60 недель жизни

Table 2. Comparative calculated gross yield of vaccine raw materials (extraembryonic fluid) and the total number of doses of the New Castle disease virus in it in chickens of the Russian white population of the RRIFAGB selection in a comparative aspect for 60 weeks of life

Показатель	Русская белая ВНИИГРЖ	Амрокс	Линия CD (Lohmann LSL)
Яиц за 60 нед. жизни, шт.	200	160	245
Экстраэмбриональная жидкость, мл/60 нед. жизни	2268	1504	2279
Количество доз вируса (ЭИД ₅₀) за 60 нед. жизни	7232×10^{10}	3008×10^{10}	228×10^{10}

фекционного бронхита, реовирусной инфекции) в нем у эмбрионов кур специализированной популяции, созданной во ВНИИГРЖ на основе русской белой породы, в сравнении с генофондной породой амрокс и птицей промышленных яичных линий.

Методика

Исследования проводились на курах (*Gallus gallus domesticus*) пород русская белая и амрокс (возраст 46 недель жизни, по 30–50 шт. яиц от породы), разводимых в «Генетической коллекции редких и исчезающих пород кур» ВНИИГРЖ. Куры содержались в индивидуальных клетках, с индивидуальным учетом яичной продуктивности при искусственном осеменении и принятой в хозяйстве технологии кормления и содержания. Данные по птице промышленных яичных линий сопоставимых по возрасту кур взяты из литературных источников [9, 10].

Объем аллантаисно-амниотической жидкости и титр вакцинного вируса к болезни Нью-Касла (штамм «Ла-Сота»), реовирусной инфекции (штамм 1133) и инфекционному бронхиту кур (штамм 4/91) определяли в ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН (филиал «ВНИИП») методом титрования вирусосодержащей жидкости. Титр вируса определяли по методу Кербера в модификации И.П. Ашмарина. Статистическую обработку результатов осуществляли в программе Microsoft Excel и Statistica 10.0. Определяли средние значения по группам (M) и стандартную ошибку средних ($\pm$ SEM). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В результате наших исследований было подтверждено, что развивающиеся эмбрионы русских белых кур селекции ВНИИГРЖ обладают не только высоким выходом экстраэмбриональной жидкости, но также значительным уровнем ее биологической активности.

По результатам вирусологических исследований установлено, что эмбрионы кур популяции русская белая ВНИИГРЖ превосходят по показателям относительного объема экстраэмбриональной жидкости (мл/г массы яйца), а также титру вакцинного вируса в ней (lg см³ ЭИД₅₀) кур породы амрокс и материнских родитель-

ских линий кроссов СП-789 (СП-9) и Lohmann LSL (CD) (табл. 1). Единица объема (см³) экстраэмбриональной жидкости эмбрионов русской белой содержала в 16 и 32 раза больше доз вируса (ЭИД₅₀) болезни Нью-Касла в сравнении с линиями СП-9 и CD соответственно, а в сравнении с эмбрионами амрокс — в 10 раз больше доз вируса инфекционного бронхита и в 4 раза больше — реовирусной инфекции.

Биологическая активность вируса (lg см³ ЭИД₅₀) болезни Нью-Касла у эмбрионов русской белой была на 2,0% выше, чем у эмбрионов амрокс. и на 12,5% выше, чем у эмбрионов линии СП-9 (СП-789) и CD

(Lohmann LSL) ($P < 0,001$). В сравнении с эмбрионами амрокс биологическая активность вируса болезни инфекционного бронхита птиц и реовирусной инфекции у эмбрионов русской белой породы была выше на 14 и 8% соответственно. Уровень биологической активности вируса болезни Нью-Касла, инфекционного бронхита и реовирусной инфекции у эмбрионов популяции русская белая, по заключению ВНИИП, является достаточным для того, чтобы рекомендовать их для производства как живых, так и инактивированных вакцин.

Как видно из табл. 2, куры промышленных линий превосходят кур популяции русская белая селекции ВНИИГРЖ и по яйценоскости, и по массе яиц, за счет чего валовый объем получаемого от них вакцинного сырья в среднем на 0,5% выше. Но при этом число доз вакцинного вируса, получаемых от русских белых кур селекции ВНИИГРЖ за тот же период, в 32 раза выше, чем от кур промышленных линий.

При тестировании развивающихся эмбрионов популяции русская белая селекции ВНИИГРЖ в лаборатории ВНИИП было установлено, что эти эмбрионы, в отличие от эмбрионов промышленных линий кур, успешно могут быть использованы в качестве диагностических в отношении реовирусной инфекции и инфекционного бронхита кур, поскольку обеспечивают стабильные результаты.

Выводы

В результате вирусологических исследований было установлено, что куры генофондных пород превосходят кур промышленных линий по качеству и объему вакцинного сырья в расчете на 1 яйцо. Наилучшие показатели выхода вакцинного сырья были получены на курах популяции русская белая селекции ВНИИГРЖ. Проведенные вирусологические исследования позволяют рекомендовать эмбрионы кур данной популяции для использования в производстве ряда живых и инактивированных вирусных вакцин (болезнь Нью-Касла, инфекционный бронхит, реовирусная инфекция) и диагностикумов (инфекционный бронхит, реовирусная инфекция).

Исследования выполнены по теме гос. задания
№ 0445-2021-0012

ЛИТЕРАТУРА

1. Seemann, G. Erzeugung und Bedeutung von SPF-Bruteiern (Lohmann information, 3/2005). Режим доступа: http://www.lohmann-information.com/content/l_i_3_05_artikel3.pdf (Дата обращения 26.01.2021).
2. Плотноков В.А., Гребенникова Т.В., Дудникова Е.К., Шулпин М.И., Лазарева С.П., Никонова З.Б., Меньщикова А.Э., Норкина С.Н., Алипер Т.И. О Распространении вируса лейкоза птиц в птицеводческих хозяйствах на территории России. *Сельскохозяйственная биология*. 2013; 6: 36-42. (doi: 10.15389/agrobiology.2013.6.36rus)
3. Бородин А.М., Алексеев Я.И., Коновалова Н.В., Терентьева Е.В., Ефимов Д.Н., Емануйлова Ж.В., Смолов С.В., Огнева О.А., Фисинин В.И. Выявление вируса лейкоза птиц подгруппы К в России и его молекулярно-генетический анализ. *Сельскохозяйственная биология*. 2018; 53(4): 842-850. (doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.842rus)
4. Федорова Е.С., Станисhevская О.И., Силюкова Ю.Л. Эффективность селекции кур породы русская белая на повышение выхода вакцинного сырья. *Генетика и разведение животных*. 2018; 3: 46-50.
5. Соколова А. Н. Генетико-селекционные методы создания популяции кур с повышенной устойчивостью к неоплазмам: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. – СПб. – Пушкин: ВНИИГРЖ, 1999. – 56 с.
6. Young, M.; Alders, R.; Grimes, S.; Spradbrow, P.; Dias, P.; da Silva, A.; Lobo Q. *Controlling Newcastle disease in village chickens: a laboratory manual*, ACIAR: Canberra, 2002. – 143 p.
7. Соколова А.Н. Селекция кур по функции терморегуляции и продуктивности. *Мат. XIII Всемирного конгресса по птицеводству*. Киев, 1966: 151-155.
8. Шалкова М.В. Биологические особенности и хозяйственно полезные качества кур, отселекционированных на устойчивость к неоплазмам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – СПб - Пушкин: ВНИИГРЖ, 2000. - 102 с.
9. Лапа М.А. Критерии оценки и отбора птицы с целью повышения пищевых и биотехнологических качеств яиц: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб - Пушкин: ВНИИГРЖ, 2015. - 23 с.
10. Тяпугин Е.Е. Оценка и отбор яичных кур по показателям эмбрионального развития: автореф. дис. ...канд. биол. наук. - Дубровицы: ГНУ ВИЖ, 2013. - 22 с.

ОБ АВТОРАХ:

Федорова Елена Сергеевна, канд. биол. наук, ст. научн. сотр. отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц

Станисhevская Ольга Игоревна, доктор биол. наук, зав. отделом генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц

REFERENCES

1. Seemann, G. Erzeugung und Bedeutung von SPF-Bruteiern (Lohmann information, 3/2005). URL: http://www.lohmann-information.com/content/l_i_3_05_artikel3.pdf (Accessed 26.01.2021).
2. Plotnikov V.A., Grebennikova T.V., Dudnikova E.K., Shulpin M.I., Lazareva S.P., Nikonova Z.B., Menshikova A.E., Norkina S.N., Alipe T.I. About spreading the avian leukosis viruses in poultry farms in Russian Federation. *Agricultural Biology*. 2013; 6: 36-42. (doi: 10.15389/agrobiology.2013.6.36rus)
3. Borodin A.M., Alekseev Ya.I., Konvalova N.V., Terentyeva E.V., Efimov D.N., Emanuilova Zh.V., Smolov S.V., Ogneva O.A., Fisinin V.I. Detection of avian leukemia virus subgroup k in Russia and its molecular genetic analysis. *Agricultural Biology*. 2018; 53(4): 842-850. (doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.842rus)
4. Fedorova E.S., Stanishvskaya O.I., Silyukova Y.L. Efficiency of Russian white chickens selection as a way to increase vaccine raw material output. *Genetics and breeding of animals*. 2018; 3: 46-50.
5. Sokolova, A.N. Genetiko-Selekcionny'e Metody' Sozdaniya Populyacii Kur s Povy'shennoj Ustojchivost'yu k Neoplazmam: PhD Thesis. - St.Petersburg – Pushkin: All-Russian Research Institute for Genetics and Farm Animal Breeding, 1999. – 56 p.
6. Young, M.; Alders, R.; Grimes, S.; Spradbrow, P.; Dias, P.; da Silva, A.; Lobo Q. *Controlling Newcastle disease in village chickens: a laboratory manual*, ACIAR: Canberra, 2002. - 143 p.
7. Sokolova, A.N. *Selekcija Kur po Funkcii Termoregulyacii i Produktivnosti*. Proceedings of the 13th World's Poultry Science Congress, Kiev, USSR, 1966, pp. 151 – 155.
8. Shalkova, M.V. Biologicheskie Osobennosti i Khozyajstvenno Polezny'e Kachestva Kur, Otselekcionirovanny'x na Ustojchivost' k Neoplazmam: PhD Thesis. - St.Petersburg - Pushkin: All- Russian Research Institute for Farm Animal Genetics and Breeding, 2000. - 102 p.
9. Lapa, M.A. Kriterii Ocenki i Otbor Ptic s Cel'yu Povy'sheniya Pishhev'y'x i Biotekhnologicheskix Kachestv Yaicz: PhD Thesis. - St.Petersburg - Pushkin: All- Russian Research Institute for Farm Animal Genetics and Breeding, 2015. - 23 p.
10. Tyapugin, E.E. Ocenka i Otbor Yaichny'x Kur po Pokazatelyam E'mbrional'nogo Razvitiya: PhD Thesis. - Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Livestock - VIZH named after Academician L.K. Ernst»: Dubrovicy, 2013. - 22 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Fedorova Elena Sergeevna, PhD, senior researcher of Department of genetics, breeding and conservation of genetic resources of farm birds

Stanishvskaya Olga Igorevna, Dr.Habil.(biology), Head of Department of genetics, breeding and conservation of genetic resources of farm birds

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Аналитики прогнозируют снижение цен на продукцию птицеводства в России

Полное восстановление производства в отрасли птицеводства, по данным Министерства сельского хозяйства РФ, произойдет в начале мая и будет дополнительно способствовать стабилизации цен. С прогнозом аналитиков Минсельхоза России согласен гендиректор Национального союза птицеводов Сергей Лахтюхов. По его мнению, в апреле-мае объемы производства в птицеводческой отрасли не просто стабилизируются, а даже начнут расти. «Соответственно, рынок начнет насыщаться, и, опять же, как следствие, возможно, мы даже увидим снижение цен», – отметил Сергей Лахтюхов.



УДК 636.37.082.25

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-34-37>

Краткий обзор/Brief review

Юлдашбаев Ю.А.¹,
Косилов В.И.²,
Никонова Е.А.²,
Кубатбеков Т.С.¹,
Чылбак-оол С.О.¹,
Толочка В.В.³

¹ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева² Оренбургский ГАУ³ Приморская ГСХА

Ключевые слова: овцеводство, бараны-производители, южноуральская, ставропольская, алтайская, северокавказская мясо-шерстная порода, оплодотворяющая способность

Для цитирования: Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Никонова Е.А., Кубатбеков Т.С., Чылбак-оол С.О., Толочка В.В. Оплодотворяющая способность спермы баранов. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 34–37.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-34-35>**Конфликт интересов отсутствует**

Yusupzhan A. Yuldashbaev,
Vladimir I. Kosilov,
Elena A. Nikonova,
Tursumbay S. Kubatbekov,
S. Chylbak-ool,
Vasily V. Tolochka

Key words: sheep breeding, sheep-producers, South Ural, Stavropol, Altai, North Caucasus meat-wool breed, fertilizing ability

For citation: Yuldashbaev Yu. A., Kosilov V. I., Nikonova E. A., Kubatbekov T. S., Chylbak-ool S. O., Tolochka V. V. The fertilizing capacity of sheep sperm. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 34–37. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-34-37>**There is no conflict of interests**

Оплодотворяющая способность спермы баранов

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты изучения оплодотворяющей способности спермы баранов-производителей разных пород. Установлено, что наивысшей плодовитостью в среднем по всем сезонам взятия используемой спермы характеризовались овцы, осемененные спермой баранов ставропольской породы, минимальной – семенем северокавказской мясо-шерстной породы.

The fertilizing capacity of sheep sperm

ABSTRACT

The article presents the results of studying the fertilizing ability of the sperm of rams-producers of different breeds. It was found that highest fertility on average for all seasons take used sperm were characterized by sheep inseminated with semen of sheep of Stavropol breed, a minimum – with seed of North Caucasus mutton-wool breed.

Поступила: 12 февраля
После доработки: 12 марта
Принята к публикации: 15 марта

Received: 12 February
Revised: 12 March
Accepted: 15 March

Одним из важнейших показателей, наиболее объективно характеризующих качество спермопродукции, является ее оплодотворяющая способность. При искусственном осеменении в овцеводстве сохраняющееся влияние самца на качество потомства обеспечивает значительное увеличение количества потомков от наиболее ценных производителей [1, 2, 3].

Оплодотворяющую способность спермы баранов разных пород и жизнеспособность молодняка в зависимости от сезона взятия семени изучали при осеменении половозрелых маток соответствующих пород и по результатам выращивания полученных от них ягнят [4–7].

Выборку маток в охоте проводили баранами-пробниками из расчета 1 баран на 90–100 овец. Перед пуском в отару баранам-пробникам подвязывали под брюхо матерчатые фартуки, чтобы исключить покрытие маток. Для повышения оплодотворяемости овец осеменяли 2 раза в одну охоту. При этом первое осеменение проводили сразу же после выявления у матки охоты.

Как сложилась производственная практика в данном хозяйстве, на 12-е сутки от начала осеменения в отару овец, с целью установления оплодотворяемости, ежедневно в утренние часы допускали пробников. Пришедших в охоту овец отбирали и осеменяли повторно.

Приведенные данные свидетельствуют о достаточно высокой оплодотворяющей способности спермы баранов всех групп (табл. 1). В то же время установлены и межпородные различия по величине изучаемого показателя. Также определено влияние на оплодотворя-

ющую способность спермы в зависимости от сезона ее взятия у баранов. Причем эта особенность была характерна для производителей всех пород.

Так, у баранов южноуральской породы более высокой оплодотворяющей способностью характеризовалась сперма, взятая осенью, а низкий показатель установлен у весеннего семени. Разница в пользу осени составляла 2,5%. Зимний сезон года занимал промежуточное положение.

У баранов алтайской породы картина была несколько иной. Оплодотворяющая способность спермы, взятой осенью и зимой, была у них практически на одном уровне, в то время как весенняя сперма уступала по величине изучаемого показателя на 2,5–2,8%. Анализируя оплодотворяющую способность спермы по группе баранов ставропольской породы следует отметить, что предпочтительным в этом плане был осенний сезон года, зимний уступал на 3,1%, а весенний — на 0,8%.

У баранов-производителей северокавказской мясо-шерстной породы сперма, взятая в весенний сезон года, отличалась большей на 0,7–2,9% оплодотворяющей способностью, чем семя, полученное в другие сезоны года.

Характерной особенностью спермы баранов этой породы являются низкие показатели оплодотворяющей способности спермопродукции зимнего сезона года, тогда как у баранов других групп они были сравнительно высокими.

Анализируя оплодотворяющую способность баранов разных пород в среднем во все сезоны года, следует

Таблица 1. Оплодотворяющая способность спермы баранов и сохранность ягнят в зависимости от сезона ее взятия

Table 1. Fertilizing capacity of sheep sperm and safety of lambs, depending on the season of its collection

Сезон взятия спермы	Осеменено маток, гол.	Объягни- лось маток, гол.	Оплодотворяе- мость, %	Родилось ягнят				Пало ягнят в период				Отбито ягнят	
				всего, гол.	в т.ч. мертво- рожденных		в расчете на 100 маток, %	окота		выращивания до отбивки		всего, гол.	в расчете на 100 маток, %
					гол.	%		гол.	%	гол.	%		
южноуральская порода													
Осень	208	204	98,1	259	3	1,2	124,5	3	1,2	31	12,0	222	106,7
Зима	204	199	97,5	250	3	1,2	122,6	4	1,6	28	11,2	215	105,3
Весна	183	175	95,6	217	1	0,5	118,6	3	1,4	27	12,4	186	101,6
По группе	595	578	97,1	726	7	1,0	122,0	10	1,4	86	11,8	623	104,7
алтайская порода													
Осень	148	145	98,0	184	2	1,3	124,3	3	1,6	23	12,5	156	105,4
Зима	180	177	93,3	223	1	0,5	123,9	4	1,8	25	11,2	193	107,2
Весна	177	169	95,5	208	2	1,2	117,5	3	1,3	27	13,0	176	99,4
По группе	505	491	97,2	615	5	0,8	121,8	10	1,6	75	12,2	525	104,0
ставропольская порода													
Осень	211	207	98,1	271	4	1,5	128,4	6	2,2	34	12,5	227	107,6
Зима	240	228	95,0	288	5	1,7	120,0	8	2,8	33	11,5	242	100,8
Весна	224	218	97,3	282	3	1,1	125,9	4	1,4	40	14,2	235	104,9
По группе	675	653	96,7	841	12	1,4	124,6	18	2,1	107	12,7	704	104,8
северокавказская мясо-шерстная порода													
Осень	189	183	96,8	225	3	1,3	119,0	4	1,8	29	12,9	189	100,0
Зима	203	192	94,6	233	4	1,7	114,8	5	2,0	27	11,6	197	97,0
Весна	198	193	97,5	237	3	1,3	119,7	2	0,8	28	11,8	204	103,0
По группе	590	568	96,3	695	10	1,4	117,8	11	1,6	84	12,1	590	100,0

отметить ее достаточно высокий уровень у производителей всех групп. При этом у баранов южноуральской и алтайской пород этот показатель был несколько выше, чем у производителей ставропольской и северокавказской мясо-шерстной пород, хотя разница была несущественной и находилась в пределах 0,4–0,9%.

В связи с неодинаковой оплодотворяющей способностью спермы баранов, взятой в разные сезоны года, установлены различия и по выходу ягнят при рождении из расчета на 100 овцематок. Наиболее высокие показатели по выходу ягнят при рождении в группе овцематок, осемененных спермой баранов южноуральской породы, были характерны для спермопродукции, взятой в осенний сезон года. Эффективность использования спермы, взятой зимой и весной, была на 1,4–5,9% ниже. При осеменении овец спермой, взятой весной, был несколько ниже (на 0,6–0,7%) выход мертворожденного молодняка.

Аналогичная закономерность отмечалась и по группе овец, осемененных спермой баранов алтайской породы. И в этом случае наименьший эффект дало использование спермопродукции, полученной весной. Выход ягнят при рождении из расчета на 100 маток при этом был на 6,4–6,8% ниже, чем при использовании спермы, взятой в другие сезоны года (зимой, осенью).

По группам овец, осемененных спермой баранов ставропольской и северокавказской мясо-шерстной пород, наименьший эффект дало использование семени, полученного зимой. Выход ягнят при рождении на 100 маток в этом случае по III группе был на 5,9–8,4%, а по IV группе — на 4,2–4,9% ниже, чем в другие сезоны года. На выход мертворожденного молодняка сезон взятия используемой спермы существенного влияния не оказывал. Этот показатель у животных всех групп был практически на одном уровне, а его колебания были несущественны и статистически недостоверны.

Наивысшей плодовитостью в среднем по всем сезонам взятия используемой спермы характеризовались овцы, осемененные спермой баранов ставропольской породы, минимальной — семенем северокавказской мясо-шерстной породы. Разница составляла 6,8%.

Известно, что хозяйственная ценность овец обусловлена их высокой адаптационной пластичностью. Взрослые овцы достаточно легко переносят и холод, и жару. В то же время приспособленность молодняка к экстремальным природным условиям в ряде случаев ограничена довольно узкими рамками. Выживаемость ягнят генетически детерминирована. Проявление этого признака у потомства во многом зависит от качества спермопродукции баранов-производителей. В свою очередь существенное влияние на физиолого-биологические

показатели семени оказывает сезон ее взятия [8–10]. В этой связи жизнеспособность молодняка напрямую связана с сезоном взятия спермы. Это положение убедительно подтверждается полученными нами данными.

По группе животных, осемененных спермой баранов южноуральской породы, наибольшей сохранностью характеризовался молодняк, полученный при использовании зимней спермы.

Деловой выход ягнят минимальным был в группе животных, полученных при использовании семени, взятого весной. Это обусловлено более высоким отходом ягнят в период выращивания до отбивки.

Аналогичная закономерность установлена и по группе животных, осемененных семенем баранов алтайской породы. При этом выход при отбивке ягнят, полученных при использовании весенней спермы, был на 6,0–7,8% ниже, чем в других группах. Следует отметить, что в этом случае максимальный эффект дало использование спермы, полученной зимой.

По группе животных, осемененных семенем баранов ставропольской породы, более предпочтительным оказалось использование семени, полученного осенью, а применение зимней спермы дало минимальный эффект.

Что же касается овец, осемененных спермой баранов северокавказской мясо-шерстной породы, то максимальная сохранность ягнят и, как следствие этого, наибольший выход молодняка при отбивке были получены при использовании семени, взятого весной.

В отношении межпородных различий следует отметить, что средний уровень сохранности был минимальным у молодняка ставропольской породы. Они уступали сверстникам других групп по величине изучаемого показателя на 1,2–3,1%. Это обусловлено большим отходом молодняка во время окота и в период выращивания до отбивки. Следует отметить, что у животных южноуральской и алтайской пород сохранность была практически на одном уровне.

Анализируя показатели делового выхода молодняка, следует отметить, что минимальным его уровнем характеризовались животные, осемененные спермой баранов-производителей северокавказской мясо-шерстной породы. Они уступали по величине изучаемого показателя другим группам животных на 4,0–4,8%.

У животных южноуральской и ставропольской пород деловой выход молодняка был практически на одном уровне, а у животных алтайской породы — на 0,8% ниже.

Следует отметить, что отход молодняка как в период окота, так и при его выращивании у животных всех групп находился на сравнительно низком уровне, что обусловило достаточно высокий показатель выхода молодняка при отбивке по всем изучаемым породам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shkilev P.N. Indicators of bioconversion of the main nutrients of the diet into meat products in the production of lamb of the main sheep of the South Urals / P.N. Shkilev and V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, D.A. Andrienko // Collection of scientific works of the Stavropol Scientific Research Institute of Livestock and Forage Production. 2013. Vol. 1. No. 6. P. 134–139.
2. Leshcheva M.G. Problems of activating innovative activity in modern sheep breeding / M.G. Leshcheva, Yu. A. Yuldashbaev // 1. Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol. – 2011. – No. 3 (3). – S. 100–103.
2. Kubatbekov T.S. Growth, development and productive qualities of sheep // 3. T.S. Kubatbekov, V.I. Kosilov, S.Sh. Mamaev, Yu.A. Yuldashbaev, E.A. Nikonov Moscow, 2016.
4. Kosilov V.I. Varietal composition of meat products of young sheep of different breeds in the South Urals / V.I. Kosilov, P.N.

Shkilev, E.A. Nikonova, D.A. Andrienko // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2012. No. 6 (38). S. 135–138.

5. Ulyanov A.N. State and reserves of the breed gene pool of sheep breeding in Russia / A.N. Ulyanov, A. Ya. Kulikova, A.I. Erokhin //

6. Sheep, goats, woolen business. – 2012. – No. 1. – S. 4–11.

7. Erokhin A.I. The effectiveness of the use of crossbred rams and queens during introductory crossing / A.I. Erokhin, E.A. Karasev, S. A. Erokhin //

8. Sheep, goats, woolen business. – 2016. – No. 4. – P. 11–12.

9. 7. Arilov A.N. Fat-tailed sheep of Kalmykia /

10. Arilov A.N., Yuldashbaev Yu.A., Bolaev B.K., Tyurbeyev Ts.B. // Sheep, goats, woolen business. – 2006. – No. 1. – P. 26.

11. 8. Kosilov V.I. Features of the formation of slaughter qualities of young sheep of different productivity directions V.I. Kosilov, P.N. Shkilev, E.A. Nikonova, D.A. Andrienko, I.R. Gazeev // Sheep, goats, wool business. – 2011. – No. 1. – S. 19–21.

12. 9. Kosilov V.I. Features of the formation of slaughter qualities of young sheep of different directions of productivity / V.I. Kosilov, P.N. Shkilev, E.A. Nikonova, D.A. Andrienko, I.R. Gazeyev // Sheep, goats, woolen business. – 2011. -No. 1. – S. 19-21.

13. 10. Kosilov V.I. Meat productivity of young sheep of

different breeds in the Southern Urals / V.I. Kosilov, P.N. Shkilev, I.R. Gazeyev //

14. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. – 2010. – No. 3 (27). – S. 95-97.

ОБ АВТОРАХ:

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, декан факультета зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Косилов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор
Никонова Елена Анатольевна, канд. с.-х. наук
Кубатбеков Турсумбай Сатымбаевич, доктор биологических наук, профессор РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Чылбак-оол Салбак Олеговна кандидат биологических наук, преподаватель РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Толочка Василий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук

ABOUT THE AUTHORS:

Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dean of the Faculty of Animal Science and Biology, Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Nikonova Elena Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences
Kubatbekov Tursumbay Satimbayevich, Doctor of Biological, Professor
Chylbak-ool Saltanbak Olegovna Candidate of Biological Sciences, Lecturer at the Russian State Agricultural University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
Tolochka Vasily Vasilyevich, Candidate of Agricultural Sciences

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Московской области зарегистрировано около 3 тысяч овцеводческих хозяйств

В Подмоскowie начались ветеринарно-профилактические работы в отрасли овцеводства, активно развиваемой сегодня в области. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области, в регионе зарегистрировано 2,8 тыс. овцеводческих хозяйств, в которых содержится порядка 56 тыс. овец. В профилактических мероприятиях для обеспечения эпизоотического благополучия хозяйств различных форм собственности, в том числе фермерских и личных подсобных, занимающихся содержанием и разведением овец, задействованы более 50 ветеринарных специалистов, сообщил министр сельского хозяйства и продовольствия Московской области Сергей Воскресенский. «Все поголовье необходимо регулярно вакцинировать и проводить другие мероприятия по предупреждению заболеваний овец», – отметил министр.



Овцеводы Ставропольского края планируют получить более полумиллиона ягнят в результате окотной кампании 2021 года

Овцеводы Ставрополья в 2021 году планируют получить около 537 тыс. ягнят: 105 тыс. – в сельскохозяйственных предприятиях и 432 тыс. – в фермерских хозяйствах, сообщил краевой Минсельхоз.

На 11 марта в СХП региона уже получено 6,6 тыс. ягнят. При этом наибольший процент ягнения в сельхозпредприятиях достигнут в Ипатовском округе, где выход ягнят составил 111%. Всего численность маточного поголовья овец в крае в этом году составляет 116,2 тыс. голов в СХП и 507,5 тыс. овцематок в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

«Овцеводы края сохранили статус российской племенной базы по овцеводству, – отметил замминистра сельского хозяйства Ставропольского края Алексей Крисан. – В племенных организациях края разводят пять тонкорунных пород: ставропольская порода, советский меринос, маньчжурский меринос, кавказская, джалгинский меринос и две полутонкорунные породы — северокавказская мясошерстная и ташлинская».

Также замминистра сообщил, что за последние 10 лет овцеводами Ставрополья выведены 3 породы овец, отличающиеся высоким выходом мяса и настрига шерсти, – ташлинская, джалгинский меринос и российский мясной меринос.

ГЕНЕТИКА ИДЕТ НА ПОМОЩЬ СВИНОВОДСТВУ

Развитие свиноводства в России в последние годы шло стремительными темпами. Однако потенциал роста за счет обеспечения внутреннего спроса и замещения импорта уже исчерпан. Сохранение экономической эффективности свиноводческие предприятия во многом связывают с генетическим прогрессом, успешным сотрудничеством с генетическими компаниями. Генетика влияет на привесы, конверсию корма и создает в конечном итоге возможности для роста прибыли. Генетические компании, со своей стороны, по-разному подходят к решению стоящих перед отраслью проблем. Своим видением ситуации их руководители и специалисты поделились на Международной научно-практической конференции «Российское свиноводство: взгляд в будущее».

СВИНОВОДСТВО ВСТРЕЧАЕТСЯ С НОВЫМИ ВЫЗОВАМИ

Региональный директор компании Хайпор Би.Ви Денис Охрименко, говоря о влиянии генетики на прибыльность свиноводства, отметил, что устойчивость отрасли определяется тремя ключевыми составляющими: экономическим базисом и двумя нарастающими вызовами — социальным и экологическим. И эти проблемы следует решать в том числе и за счет генетического прогресса.

Для простоты рассмотрения эксперт предложил разделить экономику свиноводства на 4 составные части. Они включают в себя экономику свиноматок, экономику поросят, экономическую составляющую кормовой базы и производство мяса.

Экономике свиноматок должны соответствовать высокая отъемная способность и высокая кормовая эффективность; длительный срок службы; приемлемое социальное поведение животных, чтобы персоналу было легко с ними работать. Учитывается даже такой показатель, как функциональность сосков свиноматок.

” Свинья в любом случае должна быть отличной матерью! — подчеркнул эксперт.

Аналогичные требования содержит и экономика содержания поросят. Здесь речь может идти об их высо-

ком весе при рождении, однородности, низком падеже до отъема, содержании без заменителей молока и использования «мачех».

Организация откорма также имеет свою специфику: свиньи должны расти как можно быстрее, корма должны давать эффективную отдачу в виде высоких привесов, а на реализацию должно уходить как можно больше полноценных животных. Производство мяса следует ориентировать на запросы конечного потребителя.

” Все эти требования являются базисом, на котором держится свиноводство, — отметил Денис Охрименко.

Однако, по его словам, отрасль в последнее время сталкивается с новыми вызовами — социальным и экологическим. Первый связан общественным мнением. Люди все чаще стали заявлять о том, что свиноматки живут мало и в плохих условиях, что содержать в клетках их негуманно и т. д. Скорее всего, российские свиноводы столкнутся с такими явлениями на экспортных рынках уже в ближайшее время.

Экологический вызов включает в себя требования снизить выбросы вредных веществ, уменьшить потребление воды и поступление в атмосферу парниковых газов, рационально использовать земельные ресурсы. Все эти новоявленные проблемы также необходимо бу-





Саймон Грей



Юрий Ковалев

дет решать, используя в том числе и генетический потенциал животных.

ГОСУДАРСТВО БЕЗ ПОДДЕРЖКИ НЕ ОСТАВИТ

В сложившихся условиях развитие племенного животноводства в России, в том числе и в свиноводстве, опирается на государственную поддержку. Как отметила заместитель директора департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства России Галина Сафина, для возмещения части затрат, связанных с проведением обязательных сертификационных мероприятий, сельхозпроизводители ежегодно получают субсидии. Их объем составляет 180–200 млн рублей. Они поступают как из федерального, так и из региональных бюджетов. В ряде регионов оказывается господдержка на приобретение племенного молодняка свиней. Существующие меры поддержки и их объемы, а также действующие механизмы в текущем году были сохранены.

Серьезное внимание в племенном свиноводстве уделяется вопросам нормативно-правового регулирования. Так, в 2020 году было утверждено положение о проведении молекулярно-генетической экспертизы племенной продукции, принят порядок определения породности племенных животных и проведения апробации новых пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных. Утвержден состав сведений о племенных животных и селекционных достижениях, подлежащих обмену между государствами — членами ЕАЭС.

“Сегодня работа ведется по молочному и мясному скоту, — отметила Галина Сафина. — Но со второго квартала 2021 года планируется приступить к работе с документами по свиноводству. Также в 2021 году Минсельхоз России приступит к реализации очередной законодательной инициативы, направленной на создание государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов страны.

По мнению Сафиной, создание современной информационной платформы, связанной с проведением селекционной работы с животными, позволит вести оперативный учет и обработку данных, использовать методики анализа и визуализацию информации, ориентированную на принятие управленческих решений. А еще планируется организовать доступ всех заинтересованных лиц к информации о племенной ценности животных. Риски возникновения неблагоприятных эпизоотических ситуаций должны быть минимизированы за счет обеспечения тесной взаимосвязи с Россельхознадзо-

ром. В целом такой подход позволит повысить эффективность использования средств государственной поддержки. Кроме того, руководством Минсельхоза России утверждена «Дорожная программа развития основных подотраслей животноводства на период до 2025 года». В ней есть раздел и по развитию свиноводства.

Галина Сафина сообщила, что современное племенное свиноводство России включает 16 пород и 22 породных типа животных, зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений. Племенное маточное поголовье свиней составляет около 93 тыс. голов. В Госплемреестре зарегистрировано 131 племенное стадо, в том числе: в статусе селекционно-генетических центров — 11, племенных заводов — 58, репродукторов — 62. Также имеется два генфондных хозяйства. Ежегодно в России реализуется племенного молодняка свиней примерно 90–92 тыс. голов. Для использования в селекции лучших генотипов импортируется 12–13 тыс. голов племенных свинок и хрячков. Активно ввозится в Россию и семя хрячков-производителей — около 18–20 тыс. доз.

ОБЛЕГЧИТЕ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ПОКУПКУ СВИНИНЫ

Какие решения для эффективного развития свиноводства предлагают генетические компании? Генеральный директор ООО «ТОПИГС СиАйЭс» Александр Иевлев напомнил, что генетика животных должна влиять на себестоимость производства свинины, поскольку ее основная задача — повышать показатели производства, в том числе работая над снижением себестоимости. Известно, например, что главная составляющая себестоимости свинины — это корма.

“Чтобы повысить кормовую эффективность, генетические компании проводят селекционную работу, которая начинается с регистрации веса новорожденных поросят, их сохранности, скорости роста, — отметил Александр Иевлев.

Общая схема работы по снижению доли стоимости кормов выглядит так: необходимо увеличить привесы, снизить конверсию корма, увеличить выход мяса с каждой свиньи, увеличить выход откормочных поросят на свиноматку. По словам эксперта, компаниями проводятся исследования с использованием культуры клеток кишечного эпителия, что позволяет увеличить скорость генетического прогресса, ведется селекция по увеличению влагосодержающей способности мяса. Упор здесь делается на поддержание уровня внутримышечного жира, pH, компонентного состава мясного продукта.



Обозначилась и новая тенденция — использование 3D-камер, которые распознают животных индивидуально, а также активно идет внедрение систем обработки больших баз данных, — подчеркнул Александр Иевлев.

По его словам, такая селекция, направленная на социальное поведение животных, позволяет повысить общую эффективность производства свинины. Возможно также получить снижение ветеринарных затрат за счет внедрения достижений генетики.

Сегодня генетика позволяет вести селекцию животных, устойчивых к заболеваниям, — пояснил эксперт. — Такие свиньи легче переносят болезни, быстрее выздоравливают, а у предприятия снижаются затраты на антибиотики и другие лекарственные средства.

Все это неизбежно приведет к снижению себестоимости производства свинины.

Генеральный директор GENESUS Россия, СНГ и ЕС Саймон Грей считает, что производителям следует глубже изучать рынок и развивать производство продуктов, которые желает получить потребитель, а главным критерием успеха должна стать прибыль компании.

Почему, например, свинина сильно проигрывает курятине по темпам роста в мировом производстве? Действительно, доля потребления мяса курицы в мире за последние 30 лет увеличилась в 4 раза. Свинина же по этому показателю топчется на месте. Как отметил Саймон Грей, все дело в том, что курятина относительно недорогой продукт, но самое главное — курица стабильна по своим потребительским свойствам. Она содержит всего 4 куска: грудку, бедро, окорочок и крылья. При покупке курятины в 99% случаев покупатель получает именно то, что ожидал от нее изначально. Свинина же зачастую представляет собой на прилавке нераспознаваемые куски мяса. «Настоящая маркетинговая катастрофа», как выразился эксперт. Поэтому свиноводам необходимо учиться на примере успеха курицы и обеспечить стабильность качества своей продукции.

Облегчите потребителям покупку свинины, — с таким пожеланием выступил Саймон Грей.

Он перечислил условия, которые помогут увеличить выход килограмма мяса с каждого квадратного метра производственной площади. В частности, необходимо использовать участки доращивания и откорма так, чтобы на момент реализации заполняемость станкомест составляла 100%. Показатели заполняемости должны быть — 0,3 м² на голову на доращивании и 0,65 м² — на

откорме. При этом должны обеспечиваться: низкий падеж, высокая и равная скорость роста поголовья.

Конверсия корма, по мнению Саймона Грея, на сегодня является показателем устаревшим.

Он указывает лишь на объем потребленного корма на килограмм привеса, но не дает никакой информации о его стоимости, о падеже, заболеваемости, скорости роста и толщине шпика в туше, — пояснил он. — Более эффективной мерой оценки является размер дохода с учетом затрат на кормление.

Все дело в том, что «доход с учетом затрат на кормление» определяет взаимосвязь между кормом, скоростью роста и стоимостью туши. Рацион оптимизируется так, чтобы увеличить прибыль с учетом затрат на кормление. С другой стороны, результатом селекции свиней с низкой конверсией корма становится сухое, белое и безвкусное мясо.

Планируя производство, следует учитывать также, что рынки разных стран и даже внутри одной страны могут разительно отличаться. Поэтому идеальной и универсальной свиньи не бывает. Это связано с генетическими корреляциями, с которыми необходимо считаться. По словам Саймона Грея, интенсивно растущие свиньи потребляют больше корма, поэтому они, как правило, бывают жирнее. Ультра-постные свиньи, наоборот, съедают корма меньше и растут медленнее. Соответственно, к реализации у них будет значительно меньший вес. Свиньи с высоким потреблением корма более устойчивы к падежу и к заболеваниям. Ультра-постная свинина отличается отсутствием мраморности — мясо получается сухое и безвкусное. Начинать надо с понимания, какой продукт следует произвести, и уже под него выстраивать свиноводческое производство.

Каждый производитель, по мнению Саймона Грея, должен определить для себя с учетом требований рынка, каким, например, должно быть соотношение процентов постности, толщины шпика. Существующие на рынке доплаты и штрафы за эти показатели также необходимо учитывать. В расчетах производителям необходимо опираться на справедливую рыночную цену конечного продукта, а не цену, по которой производится реализация на убойное предприятие в рамках своего же холдинга.

Модератор сессии, генеральный директор Национального Союза свиноводов Юрий Ковалев подчеркнул, что проблемы у производителей свинины одни, но генетические компании предлагают рассматривать их с разных углов зрения, и это помогает найти наиболее приемлемые пути их решения.

Ельников В.А.

ЭФФЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КРС, СВИНЕЙ И КУР-НЕСУШЕК



Магний выполняет важные функции в организме сельскохозяйственных животных: выступает в роли активатора для синтеза белков, способствует формированию ферментов и поддержанию кислотно-щелочного баланса, регулирует окислительное фосфорилирование и участвует в терморегуляции организма, играет значимую роль в белковом, минеральном и жировом обмене, рубцовом пищеварении, обеспечивает нормальное функционирование иммунной и нервно-мышечной систем.

Недостаток магния, в свою очередь, провоцирует нарушение обмена веществ и изменение структуры тканей, что неблагоприятно сказывается на продуктивности сельскохозяйственных животных.

Особенно высокая потребность в магии наблюдается в период интенсивного роста животных, в неблагоприятные времена года и в период активной физической нагрузки. В это время запасы магния в организме животных необходимо пополнять.

AgroMag® от Brucite+ (бренда под управлением ООО «РГХО») представляет собой молотый минерал брусит с самым высоким содержанием магния по сравнению с

другими минералами, который широко применяется как источник магния в производстве кормов и премиксов для КРС, свиней и кур-несушек.

Восполнение дефицита магния у КРС нормализует и увеличивает выработку молока, а также существенно снижает вероятность заболевания пастбищной тетанией. В области свиноводства AgroMag® увеличивает среднесуточный прирост живой массы молодняка, снижает затраты на корма и улучшает общее физиологическое состояние животных. Применение оптимальной дозировки магниевой добавки в рационах способствует увеличению среднесуточных приростов цыплят и позволяет увеличить яичную продуктивность кур-несушек. В случае необходимости AgroMag® также может использоваться в кормлении и других видов сельскохозяйственных животных.

Качество кормовой добавки AgroMag® ежегодно подтверждается получением свидетельства о государственной регистрации. Продукт не содержит генно-инженерно-модифицированных организмов, а содержание в нем вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих в Российской Федера-

Таблица 1. Рекомендации по дозировке продукта AgroMag®

Область применения	Дозировка продукта AgroMag®	Ожидаемый эффект
Молодняк свиней, 2–4 месяца	4 г на голову	Увеличение среднесуточного прироста живой массы на 6,8%, снижение затрат на корма на 7%*
Свиноматки	12 г на голову	Улучшение перевариваемости*: протеина — на 3,8%, клетчатки — на 2,3%, сырого жира — на 9%
Дойные коровы	60 г на голову	Увеличение среднего удоя на 10–15%*
Куры-несушки	0,5 г на голову	Увеличение продуктивности на 4,5%

* По данным исследований в ВИЖ.

ции. АгроМаг®, являющийся источником легкоусвояемого элементного магния, не вызывает побочных явлений. Противопоказаний к применению продукта не выявлено, продукцию животноводства после применения добавки используют в пищевых целях без ограничения. Кроме того, АгроМаг® совместим со всеми ингредиентами кормов и другими добавками, а также лекарственными средствами.

Кормовая добавка АгроМаг® реализуется в нескольких вариантах упаковки: навалом, полипропиленовые мешки (40 кг), биг-беги. Относится к малоопасным веществам, пожаро- и взрывобезопасен, не токсичен. Транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

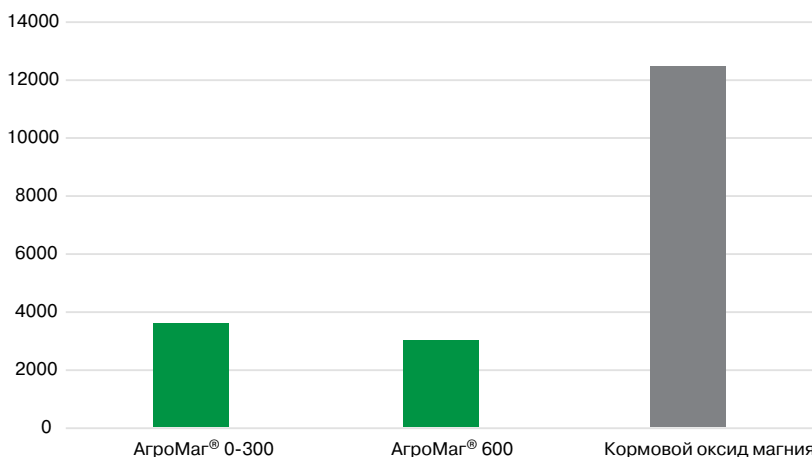
Благодаря собственным месторождениям брусита — природного гидроксида магния, своим производственным мощностям и логистике, контроль качества кормовой добавки АгроМаг® осуществляется на всех стадиях производства: от добычи руды и отбора высококачественных образцов сырья до поставки готовой к использованию магниевой продукции. Кроме того, ООО «РГХО» успешно прошла сертификацию по международному стандарту в области менеджмента качества ISO 9001:2015.

АгроМаг® отличается высокой биодоступностью магния и низкой буферной емкостью, которые являются важнейшими характеристиками кормовых магниевых добавок.

Биодоступность — это способность вещества усваиваться в организме. Считается, что биодоступность магния выше именно в оксиде магния, чем, например, в гидроксиде магния. Однако, фактическая биодоступность магния из формы оксида — достаточно изменчивая величина из-за нестабильности обжига магниевых сырья, например, магнезита. В большинстве случаев именно так и производится кормовой оксид магния. Поэтому во Всероссийском институте животноводства специалистами Brucite+ был проведен эксперимент по оценке фактической биодоступности магния из оксида магния и гидроксида магния марки АгроМаг®. Исследование проводилось на коровах холмогорской породы на 7–8-м месяце лактации. По результатам исследований, биодоступность магния в продукте АгроМаг® не уступила таковой в оксиде магния и составила 53,1% против 50,5% у оксида, что в 1,5 раза выше, чем из обычного кормового рациона.

Буферная емкость — это способность вещества нейтрализовать кислоту в пищеварительной системе животного. Проблема буферной емкости актуальна при выращивании в основном поросят, поскольку у молодняка, как правило, вырабатывается желудочный сок по-

График 1. Буферная емкость продуктов АгроМаг® в сравнении с кормовым оксидом магния в мЭкв HCl/кг



Преимущества АгроМаг®:

- снижение затрат на корма и премиксы;
- высокая доказанная эффективность при использовании в свиноводстве, разведении КРС и кур-несушек;
- сведение к минимуму вероятности заболевания КРС пастбищной тетанией;
- контроль качества на всех этапах производственной цепочки;
- высокая биодоступность магния;
- низкая буферная емкость.

Позаботьтесь о качестве продукции животноводства и оптимизируйте свои затраты на корма и премиксы вместе с АгроМаг®!

ниженной или недостаточной кислотности, и если корм сильно снижает кислотность пищеварительной среды, то может возникнуть ряд кишечных заболеваний. Следовательно, чем ниже буферная емкость — тем лучше, тем меньше добавка снижает и без того малую кислотность пищеварительного сока. Продукты линейки АгроМаг® обладают оптимальной буферной емкостью, которая, в среднем в три раза меньше, чем у кормового оксида магния*, и при этом, обеспечивают более высокую биодоступность магния**.

От геологии к инновациям, Brucite+

**www.brucite.plus
info@brucite.plus
+7 (495) 789 65 30**



* По данным исследований ООО «РГХО».

** По данным исследований ВИЖ.

УДК 636.084.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-43-47>

Краткий обзор/Brief review

Михайлова Л.Р.,
Жестянова Л.В.,
Лаврентьев А.Ю.,
Шерне В.С.

Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29;
E-mail: lmikhaylova01@mail.ru

Ключевые слова: молодняк свиней; комбикорм; кремнийсодержащий цеолитовый трепел; прирост; затраты кормов; переваримость; усвояемость

Для цитирования: Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Применение природных цеолитов в комбикормах молодняка свиней. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 43–47.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-43-47>**Конфликт интересов отсутствует**

Lilia R. Mikhailova,
Lyudmila V. Zhestyanova,
Anatoly Yu. Lavrentyev,
Vitaly S. Sherne

Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx street, Cheboksary, 428003
E-mail: lmikhaylova01@mail.ru

Key words: young pigs; compound feed; silicon containing zeolite trepel; growth; feed costs; digestibility; assimilability

For citation: Mikhaylova L.R., Zhestyanova L.V., Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. Application of natural zeolites in mixed feeds of young pigs. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 43–47. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-43-47>**There is no conflict of interests**

Применение природных цеолитов в комбикормах молодняка свиней

РЕЗЮМЕ

Для снижения количества основных компонентов комбикормов, для реализации генетического потенциала продуктивности молодняка свиней, повышения их продуктивности и сбалансирования рационов кормления необходимо использовать различные кормовые и минеральные добавки, в том числе природного происхождения. К таким добавкам относится кремнийсодержащий цеолитовый трепел. Для проведения опыта было разработано 4 рецепта комбикормов: один рецепт без содержания цеолитового трепела и 3 рецепта с 3, 4, 5% этой добавки. По результатам эксперимента доказано, что лучшей дозой включения данного препарата является 3% от массы комбикорма. При этом было установлено, что динамика прироста живой массы во II группе повысилась на 13%, в III группе — на 7,2%, а в IV группе — уменьшилась на 4,41% по сравнению с контрольной группой. Исследования показали, что добавление кремнийсодержащего цеолита во II и III опытных группах не оказало влияния на потребление комбикорма, а в IV опытной группе наблюдалось уменьшение потребления комбикорма. Потребление кормов в ЭКЕ на прирост живой массы во I, II и IV опытных группах уменьшилось на 12,1%, 6,7% и 0,3% соответственно.

Application of natural zeolites in mixed feeds of young pigs

ABSTRACT

To reduce the amount of the main components of compound feeds, to realize the genetic potential of the productivity of young pigs, to increase their productivity and to balance feeding rations, it is necessary to use various feed and mineral additives, including those of natural origin. Such additives include silicon containing zeolite diatomaceous earth. To carry out the experiment, 4 recipes for mixed feeds were developed: one recipe without the content of zeolite trepel and 3 recipes with 3, 4, 5% of this additive. According to the results of the experiment, it was proved that the best dose of inclusion of this drug is 3% of the mass of mixed feed. At the same time, it was found that the dynamics of live weight gain in group II increased by 13.5%, in group III — by 7.2%, and in group IV it decreased by 4.41% compared to the control group. Studies have shown that the addition of silicon-containing zeolite in the II and III experimental groups did not affect the consumption of feed, and in the IV experimental group there was a decrease in the consumption of feed. Feed consumption in the EQ for live weight gain in the I, II and IV experimental groups decreased by 12.1%, 6.7% and 0.3% respectively.

Поступила: 24 февраля
После доработки: 9 марта
Принята к публикации: 10 марта

Received: 24 February
Revised: 9 March
Accepted: 10 March

Введение

На сегодняшний день повышение и поддержание высокой продуктивности животных в стране главным образом связано с состоянием и перспективами развития всей комбикормовой промышленности России. Включение в состав комбикормов для разных видов животных минеральных добавок с целью сбалансирования по основным компонентам нормированного и полноценного кормления на сегодняшний день является одной из главных возможностей для повышения их продуктивности действия.

Являясь биокатализатором, кремнийсодержащий цеолит является одним из необходимых продуктов для микрофлоры желудка и гигиены внутренней среды организма. Он, кремнийсодержащий цеолит, способен изменить и поправить в положительную сторону около-клеточное пространство, тем самым исполняя функцию катализатора для проведения нормальных биохимических процессов в организме животных, поставки целого ряда незаменимых микродобавок.

Большие всасывающие свойства и свойства обмена катионов кремнийсодержащего цеолита способствуют выведению из организма аммиака, тяжелых металлов и т.д. Кремнийсодержащий цеолит притягивает к себе лишнюю воду, содержащуюся в организме, замедляет работу кишечника нездорового животного, тем самым снижает скорость передвижения питательных, минеральных и биологически активных веществ через желудочно-кишечный тракт. Тем самым обеспечивается хорошая их переваримость и усвояемость. При этом кремнийсодержащий цеолит способствует образованию более плотного кала, уменьшает или полностью исключает развитие диареи. При использовании кремнийсодержащего цеолита токсичные вещества, содержащиеся в кормах, вступая в реакции обмена с полезными питательными и биологически активными веществами, содержащимися в кремнийсодержащих цеолитах, могут пополнить ими организм животных.

Для рационального использования кремнийсодержащего цеолита необходимо изучить его действие на организм животных, продуктивность, экономические показатели.

Целью экспериментального исследования было установление оптимальной дозы кремнийсодержащего цеолита в рецептах комбикормов для молодняка свиней и выявление его влияния на динамику живой массы, затраты кормов и экономические показатели.

Для решения цели были поставлены задачи:

- разработать 3 рецепта комбикормов с включением разного количества кремнийсодержащего цеолита для молодняка свиней;
- установить, какой из 3 рецептов комбикормов с включением кремнийсодержащего цеолита способствует увеличению динамики прироста живой массы, снижению затрат кормов и улучшению экономических показателей;
- установить и проанализировать по результатам эксперимента потребление комбикорма, переваримости и усвояемость питательных веществ, влияние на обменные процессы организма.

Материалы исследования

Для выявления влияния кремнийсодержащего цеолита на поедаемость кормов, изменение живой массы, затраты кормов, обменные процессы в организме были проведены экспериментальные исследования (научно-хозяйственные и физиологические опыты) на мо-

лодняке свиней крупной белой породы. Также были изучены некоторые показатели крови. Физиологический опыт проведен на молодняке свиней в возрасте 105 суток. Продолжительность опыта составила 120 суток.

Результаты

Подопытные животные содержались в идентичных условиях, нумерация животных проводилась выщипом. Кормление свиней осуществлялось 2 раза в сутки комбикормами. Было организовано 4 группы по 10 голов молодняка свиней — одна контрольная и три опытные.

Проводился еженедельный групповой учет кормления, то есть учитывали количество выделенных для кормления комбикормов и остаток на следующий день.

До начала экспериментальных исследований были разработаны 3 рецепта комбикормов и подсчитана их питательность. Молодняк свиней I контрольной группы при кормлении получал хозяйственный комбикорм без содержания кремнийсодержащего цеолита. Подопытные животные II опытной группы получали опытный комбикорм, разработанный по рецепту № 2 с 3% кремнийсодержащего цеолита от массы комбикорма. Молодняк свиней III опытной группы потреблял в опытный период комбикорм с 4% кремнийсодержащего цеолита от массы комбикорма. Животные IV опытной группы потребляли также опытный комбикорм с 5% кремнийсодержащего цеолита от массы комбикорма. Кремнийсодержащий цеолит включали в состав комбикорма, заменяя зерновые корма. Состав и питательность комбикормов указана в таблице 1.

Подопытному молодняку свиней I контрольной группы и II, III, IV опытных групп для кормления выделяли комбикорма по детализированным нормам строго по схеме проведения эксперимента. Кормление всех подопытных животных было организовано по детализированным нормам кормления. Суточная дача комбикорма в начале эксперимента всех опытных групп была 2 кг. Молодняк свиней I контрольной, II и III опытных групп поедали корма из кормушек без остатков полностью, а у подопытных животных IV группы через 25 суток было установлено уменьшение количества съеденного корма. У свиней второй и третьей опытных групп с 30-го дня обнаружили повышение поедаемости комбикорма до 2,2 кг, а в последующие 30 дней — до 2,4 кг. Подопытные животные четвертой опытной группы в первые 30 дней потребляли за день комбикорма около 2 кг, с 31-х по 90-е сутки — 2,15 кг, с 91-х по 120-е сутки — 2,1 кг.

Эксперимент показал, что добавление кремнийсодержащего цеолита во второй и третьей опытных группах не повлияло на поедаемость комбикорма, а в четвертой опытной группе было заметное снижение потребления кормов. Изменение живой массы и расход кормов представлены в таблице 2.

При постановке на опыт живая масса животных контрольной и опытных групп была почти без расхождений и составляла от 39,5 до 41,0 кг. За время проведения опыта динамика прироста живой массы имела некоторые различия между группами и оказалась в I контрольной группе — 56,7 кг, во II опытной — 64,4 кг, в III опытной — 60,8 кг, в IV опытной группе — 54,2 кг. При сравнении абсолютного прироста живой массы между группами были получены следующие показатели. Во II опытной группе этот показатель увеличился на 13,5%, в III группе также увеличился на 7,2%, а в четвертой опытной группе (комбикорм с 5% кремнийсодержащего цеолита) уменьшился на 4,41% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1. Состав и питательность комбикормов, %

Table 1. Composition and nutritional value of compound feeds, %

Корма и питательные вещества	Состав и питательность комбикорма			
	№ I	№ II	№ III	№ IV
Ячменная мука	49,0	49,0	49,0	49,0
Пшеничная мука	21,5	20,0	20,6	20,6
Отруби пшеничные	14,0	11,0	9,0	8,0
Жмых рапсовый	8,0	9,5	10,0	10,2
Рыбная мука	1,5	1,5	1,5	1,5
Дрожжи кормовые	3,0	3,0	3,0	3,0
Кремнийсодержащий цеолит	–	3,0	4,0	5,0
Дикальцийфосфат	1,0	1,1	1,0	0,8
Мел	0,5	0,4	0,4	0,4
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс КС-4	1,0	1,0	1,0	1,0
В комбикорме содержится:				
ЭКЕ	1,26	1,23	1,21	1,20
Сырого протеина, г	158,98	160,95	163,7	163,8
Лизина, г	7,5	7,7	8,13	7,8
Метионина + цистина, г	4,18	4,15	4,22	4,21
Сырой клетчатки, г	56,69	57,41	58,7	57,99
Кальция, г	7,18	7,23	7,99	8,09
Фосфора, г	6,97	6,25	6,67	6,76
Железа, мг	236,68	232,96	222,2	224,54
Меди, мг	14,25	14,40	15,02	15,04
Цинка, мг	114,23	113,92	116,91	116,29
Марганца, мг	56,2	56,1	60,28	60,26
Кобальта, мг	0,70	0,66	0,74	0,74
Йода, мг	0,48	0,48	0,51	0,51
Витаминов: А, МЕ	10000,97	10000,97	1000,99	10000,99
Д, МЕ	2000,12	2000,14	2000,15	2000,15
Е, мг	23,43	23,09	25,2	25,29
В ₁ , мг	3,71	3,77	3,57	3,58
В ₂ , мг	7,06	7,07	7,02	7,02
В ₃ , мг	20,64	20,73	23,13	23,14
В ₄ , мг	978	915	980	971,6
В ₅ , мг	65,52	63,77	74,8	74,57
В ₁₂ , мкг	29,8	29,8	29,8	29,8

Таблица 2. Изменение живой массы и расход кормов

Table 2. Changes in live weight and feed consumption

Учитываемые показатели	Первая контрольная группа	Вторая опытная группа	Третья опытная группа	Четвертая опытная группа
Количество гол.	10	10	10	10
Средн. ж. м. в начале опыта, кг	39,5±2,52	41,0±3,75	40,3±2,75	40,1±3,51
Средн. ж. м. в конце опыта, кг	96,2±4,14	105,4±4,26*	101,1±3,61*	94,3±4,49*
Абсолютный прирост, кг	56,7 ± 2,76	64,4 ± 3,63	60,8±3,64	54,2 ± 4,57
Индекс прироста, %	100	113,5	107,2	95,6
Среднесут. прирост, кг	472,5±18,26	536,6±15,69*	506,6±13,71	451,6±18,64*
Затр. кормов всего, ЭКЕ	264	264	264	252
в т.ч. на 1 кг прироста	4,65	4,09	4,34	4,64
в %	100	87,9	93,3	99,8

* При $P < 0,05$.

Среднесуточные приросты подопытных животных между группами в течение всего эксперимента оказались неодинаковыми, колебались в широких пределах: в I группе — 472,5 г, во II группе — 536,6 г, в III группе — 506,6 г, в IV группе — 451,6 г. Разница между группами была существенная.

При этом необходимо отметить, что количество кремнийсодержащего цеолита в комбикормах достаточно хорошо влияет на прирост живой массы подопытных свиней. Этот показатель оказался разным для всех подопытных групп за весь период эксперимента. В начале опыта прирост живой массы свиней II, III и IV опытных групп в сравнении с контрольной группой увеличился на 14,2%, 8,7% и 4,5% соответственно. К завершению эксперимента данный показатель оказался по II опытной группе — 16,3%, по III опытной группе — 10,4%, а по IV опытной группе снизился на 4,3%.

Некоторое понижение динамики прироста живой массы в IV опытной группе по экспериментальным данным проявилось из-за высокого содержания кремнийсодержащего цеолита в комбикорме, так как кремнийсодержащий цеолит, имея свойство притягивать к себе соли тяжелых металлов и токсические вещества, в достаточно больших количествах в организме подопытных свиней способен притягивать к себе и другие вещества, в том числе и имеющиеся в составе комбикормов питательные вещества. В результате этого через желудочно-кишечный тракт проходят питательные вещества без переваривания и усваивания.

По экспериментальным данным рассчитаны затраты кормов у подопытных животных всех групп. Этот показатель во II, III и IV опытных группах уменьшился на 12,1%, 6,7% и 0,3%.

По результатам экспериментальных исследований было выявлено, что наибольшее увеличение динамики прироста живой массы и снижение количества затраченного корма на это обнаружено у подопытных свиней II опытной группы, получавших в кормлении комбикорм с 3% кремнийсодержащего цеолита.

По результатам исследований переваримости и использования питательных веществ комбикормов было доказано влияние на эти показатели количества кремнийсодержащего цеолита в корме.

Высокая переваримость и усвояемость питательных веществ были

во II и III опытных группах. Переваримость питательных веществ в опытных группах была выше по сухому веществу на 5,8% и 4,7%, по сырому протеину — на 6,6% и 5,5%, сырому жиру — на 6,5% и 5,3%, сырой клетчатке — на 7,7% и 4,7%, БЭВ — на 7,4% и 5,7%, чем в контрольной.

Высокие нормы ввода кремнийсодержащего цеолита в комбикорм снизили переваримость. Переваримость сухого вещества в IV опытной группе оказалась ниже на 4,51%, сырого протеина — на 8,8%, сырого жира — на 7,67%, сырой клетчатки — на 8,5%, БЭВ — на 7,5% в сравнении с контрольной группой.

При этом следует отметить улучшение усвояемости азотистых веществ комбикормов в II и III опытных группах, в то время как в IV опытной группе наблюдается снижение использования азота. При этом подопытные животные II опытной группы усвоили азота, содержащегося в комбикорме, больше, чем в контрольной, на 12,7% от принятого и 7,76% от усвоенного. Усвоение азота корма подопытными животными III опытной группы оказалось больше, чем в контрольной группе на 5,1% от принятого и 3,2% — от усвоенного. В IV опытной группе использование азота комбикорма оказалось намного меньше — на 18,6% от принятого и 8,5% от усвоенного по сравнению с контрольной группой.

Анализ обмена кальция и фосфора в эксперименте показал, что он был одинаковым в контрольной и II, III и IV опытных группах. Больше всего усвоение было во II и III опытных группах в сравнении с контрольной группой,

несколько ниже в IV группе. Так, во II опытной группе использование фосфора от принятого было на 14,29%, а от усвоенного — на 2,3% выше, чем в контрольной группе. В III опытной группе эти показатели были выше на 3,4% и 1,4% соответственно. В IV опытной группе процент использования фосфора был ниже, чем в контрольной группе, от принятого на 2,5% и от усвоенного — на 4,3%.

С увеличением количества кремнийсодержащего цеолита в комбикормах уровень гемоглобина в крови снижается, а количество эритроцитов и лейкоцитов, наоборот, увеличивается. При этом было установлено то, что между повышением прироста живой массы подопытных свиней и содержанием альбуминов в сыворотке крови есть закономерность, то есть молодняк свиней, имеющих большие приросты, показывал высокое количество альбуминовых фракций в составе белка. При этом оказалось, что увеличивается количество гамма-глобулинов. Результаты исследований позволяют говорить об определенном влиянии кремнийсодержащего цеолита на содержание кальция и фосфора в крови животных. На резервную щелочность опытный фактор определенного влияния не оказал.

Выводы

Использование в составе комбикормов кремнийсодержащего цеолита в количестве 3% от массы способствует повышению динамики прироста живой массы, снижению затрат кормов в ЭКЕ, увеличению живой массы, улучшению обменных процессов подопытных свиней.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Данилова Н.В., Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферменты в комбикормах для свиней. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. Т. 12. 2017;2(44): 26-29. [Danilova N. V., Lavrentiev A. Yu. Domestic enzymes in compound feeds for pigs. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, vol. 12. 2017;2(44): 26-29. (In Russ.).]
2. Данилова Н.В., Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферментные препараты в технологии производства свинины. *Свиноводство*. 2017; 4: [Danilova N. V., Lavrentiev A. Yu. Domestic enzyme preparations in pork production technology. *Pigbreeding*. 2017;4: 29-31 (In Russ.).]
3. Данилова Н. В., Лаврентьев А.Ю. Эффективность отечественных ферментных препаратов в комбикормах для молодняка свиней. *Мясная индустрия*. 2017; 10: 48-49. [Danilova N. V., Lavrentiev A. Yu. Efficiency of domestic enzyme preparations in compound feeds for young pigs. *Myasnaya industriya*. 2017; 10: 48-49 (In Russ.).]
4. Данилова Н.В., Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферментные препараты в комбикормах для молодняка свиней. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017; 4(40): 119-122. [Danilova N. V., Lavrentiev A. Yu. Domestic enzyme preparations in compound feeds for young pigs. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. 2017; 4(40): 119-122 (In Russ.).]
5. Лаврентьев А.Ю. Влияние препарата сувар на мясную продуктивность молодняка свиней. *Зоотехния*. 2006; 6: 17-19. [Lavrentiev A. Yu. The effect of the drug suvar on the meat productivity of young pigs. *Zootekhnika*. 2006; 6: 17-19 (In Russ.).]
6. Лаврентьев А.Ю., Смирнов А.Ю. Ферменты в комбикормах молодняка свиней. *Аграрная наука*. 2014; 8: С. 26-27. [Lavrentiev A. Yu. Enzymes in mixed feeds of young pigs. *Agrarian science*. 2014; 8: 26-27 (In Russ.).]
7. Лаврентьев А.Ю. Влияние препарата сувар на переваримость питательных веществ в рационах молодняка свиней. *Свиноводство*. 2007; 1: 15-17. [Lavrentiev A. Yu. Effect of the drug suvar on the digestibility of nutrients in the diets of young pigs. *Pigbreeding*. 2007; 1: 15-17. (In Russ.).]
8. Лаврентьев А.Ю. L-лизин монохлоргидрат кормовой в составе зерносмеси для молодняка свиней. *Свиноводство*. 2014; 3: 26-27. [Lavrentiev A. Yu. Feed L-lysine monochlorohydrate as a part of grain mixture for young pigs. *Pigbreeding*. 2014; 3: 26-

27. (In Russ.).]

9. Лаврентьев А.Ю. Применение смеси цеолитсодержащего трепела и микроэлементного биостимулятора при выращивании молодняка свиней. *Ветеринария и кормление*. 2012; 4: 16-18. [Lavrentiev A. Yu. The use of a mixture of zeolite-containing trepel and a microelement biostimulator in the rearing of young pigs. *Veterinariya i kormlenie*. 2012; 4: 16-18. (In Russ.).]

10. Лаврентьев А.Ю. Влияние использования L-лизин монохлоргидрата кормового рационах молодняка свиней на рост, развитие и затраты кормов. *Ветеринария и кормление*. 2014; 2: 26-27. [Lavrentiev A. Yu. The effect of the use of L-lysine monochlorohydrate in the feed rations of young pigs on the growth, development and feed costs. *Veterinariya i kormlenie*. 2014; 2: 26-27 (In Russ.).]

11. Лаврентьев А.Ю. Влияние использования L-лизин монохлоргидрата кормового в рационах молодняка свиней на рост, развитие и затраты кормов. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014; 2(26): 111-113. [Lavrentiev A. Yu. The effect of the use of L-lysine monochlorohydrate in the feed rations of young pigs on the growth, development and feed costs. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. 2014; 2(26): 111-113. (In Russ.).]

12. Лаврентьев А.Ю., Смирнов Д.Ю. Влияние ферментных препаратов на мясную продуктивность свиней. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014; 2: 11. [Lavrentiev A. Yu., Smirnov D. Yu. The effect of enzyme preparations on the meat productivity of pigs. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. 2014; 2: 11. (In Russ.).]

13. Смирнов Д.Ю., Лаврентьев А.Ю. Использование ферментных препаратов при кормлении молодняка свиней. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2013; 3(23): 109-113. [Smirnov D. Yu., Lavrentiev A. Yu. The use of enzyme preparations in feeding young pigs. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. 2013; 3(23): 109-113. (In Russ.).]

14. Смирнов Д.Ю. Зависимость продуктивности и качества мяса свиней от ферментных препаратов. *Мясная индустрия*. 2014; 7: 36-38. [Smirnov D. Yu. Dependence of productivity and quality of pig meat on enzyme preparations. *Myasnaya industriya*. 2014; 7: 36-38. (In Russ.).]

15. Смирнов Д.Ю. Лаврентьев А.Ю. Совместное приме-

нение ферментных препаратов и их влияние на мясную продуктивность. *Свиноводство*. 2013; 8: 33-35. [Smirnov D. Yu., Lavrentiev A. Yu. Joint use of enzyme preparations and their effect on meat productivity. *Pigbreeding*. 2014; 8: 33-35. (In Russ.)].

16. Смирнов Д.Ю., Лаврентьев А.Ю. Мясная продуктивность свиней при использовании в рационах ферментных препаратов. *Зоотехния*. 2014; 2: 24-25. [Smirnov D. Yu., Lavrentiev

A. Yu. Meat productivity of pigs when using enzyme preparations in diets. *Zootekhnika*. 2014; 2: 24-25. (In Russ.)].

17. Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферменты для повышения продуктивного действия комбикормов. *Свиноводство*. 2020; 7: 21-24. [Lavrentiev A. Yu. Domestic enzymes for increasing the productive effect of compound feeds. *Pigbreeding*. 2020; 7: 21-24. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Михайлова Лилия Ревовна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии

Жестянова Людмила Валентиновна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии

Лаврентьев Анатолий Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии

Шерне Виталий Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, специалист по кормлению животных ООО «Натуральные продукты Поволжья»

ABOUT THE AUTHORS:

Mikhaylova L. Revovna, post-graduate student of the Department of General and private animal science

Zhestyanova L. Valentinovna, post-graduate student of the Department of General and private animal science

Lavrentiev A. Yurievich, doctor of agricultural Sciences, Professor, head of the Department of General and private animal science,

Sherne V. Sergeevich, candidate of agricultural Sciences, associate Professor, specialist in animal feeding of "Natural products of the Volga region", Ltd.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Пострадавшим от АЧС продляют сроки погашения кредитов

Аграриям, понесшим в 2020 году убытки из-за африканской чумы свиней или высокопатогенного птичьего гриппа, дадут возможность продлить срок погашения льготных кредитов. Как сообщает пресс-служба правительства России, соответствующее постановление подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин. Речь в данном случае идет об инвестиционных займах по ставке до 5%, которые выдают на развитие животноводства. Кроме того, пролонгировать ранее взятые кредиты смогут заемщики, получившие их на строительство, реконструкцию или модернизацию предприятий по глубокой переработке сельхозсырья.

Как отмечают в правительстве РФ, чтобы воспользоваться этой возможностью, сельхозпроизводитель должен заключить с банком, выдавшим льготный кредит, дополнительное соглашение. Срок кредитования с учетом пролонгации не должен превышать 12 лет.

В кабмине считают, что это решение поддержит пострадавшие от африканской чумы и птичьего гриппа агрокомпании, поможет им завершить инвестиционные проекты и обеспечить бесперебойные поставки продовольствия на рынок.



Исчезающую породу пузатых свиней успешно клонируют во Вьетнаме

Вьетнамские ученые сумели клонировать вьетнамскую пузатую свинью. Для этой цели был использован инновационный метод клонирования соматических клеток.

Статья об этом достижении вьетнамской науки, была опубликована в VN Express International, сообщает meatinfo.ru. Как отмечается в публикации, Вьетнамский институт зоотехники и Министерство сельского хозяйства клонировали четырех детенышей вьетнамских пузатых свиней, используя клетки, полученные из тканей ушей животных.

Во Вьетнамском институте зоотехники отмечают, что появление на свет клонированных детенышей свиней стало для Вьетнама технологическим скачком и открыло новые возможности для исследования применения технологий клонирования животных для выбора и сохранения пород животных, которые являются очень редкими или имеют важное экономическое значение.

Вьетнамская пузатая свинья – это традиционная домашняя порода, разводимая в северном Вьетнаме. ФАО классифицирует пузатых свиней как исчезающую породу.

УДК 619:616-07

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-48-51>

Краткий обзор/Brief review

**Зирук И.В.¹,
Родин И.А.²,
Поветкин С.Н.³**

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

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар, Калинина, 13
E-mail: d22003807@mail.ru

³ ФГАУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1
E-mail: d22003807-help@mail.ru

Ключевые слова: подсвинки, живая масса, минеральный комплекс, цинк, железо, медь, марганец, кобальт, аспарагинаты

Для цитирования: Зирук И.В., Родин И.А., Поветкин С.Н. Влияние аспарагинатов на гомеостаз организма подсвинков. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 48–51.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-48-51>

Конфликт интересов отсутствует

**Irina V. Ziruk¹,
Igor A. Rodin²,
Sergey N. Povetkin³**

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

² Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Kalinina, 13
E-mail: d22003807@mail.ru

³ North Caucasus Federal University, Stavropol, Pushkina str., 1
E-mail: d22003807-help@mail.ru

Key words: piggies, live weight, mineral complex, zinc, iron, copper, manganese, cobalt, asparaginates

For citation: Ziruk I.V., Rodin I.A., Povetkin S.N. The effect of asparaginates on the homeostasis of the body of piglets. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 48–51. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-48-51>

There is no conflict of interests

Влияние аспарагинатов на гомеостаз организма подсвинков

РЕЗЮМЕ

В большинстве стран мира основное сырье для производства высококачественных мясных продуктов питания – свинина. Ученые считают, что выгодно и экономически целесообразно применение хелатных комплексов в свиноводстве, которые улучшают мясные и откормочные качества животных. С возрастом у большинства животных происходит повышение не только массы тела, но и массы внутренних органов. В наших исследованиях особенно четко просматривается увеличение указанных показателей у подсвинков при добавлении в рационы 10% количества аспарагинатов, что является наиболее оптимальным количеством для подсвинков.

The effect of asparaginates on the homeostasis of the body of piglets

ABSTRACT

In most countries of the world the main raw material for the production of high-quality meat products is pork. Scientists believe that it is profitable and economically feasible to use chelate complexes in pig breeding, which improve the meat and fattening qualities of animals. With age, most animals have an increase in not only body weight, but also in the mass of internal organs. In our studies an increase in these indicators is particularly clearly seen in piglets when adding 10% of the amount of asparaginates to their diets, which is the most optimal amount for piglets.

Поступила: 1 марта
После доработки: 17 марта
Принята к публикации: 20 марта

Received: 1 March
Revised: 17 March
Accepted: 20 March

Повышение рентабельности промышленного производства свинины целиком и полностью зависит от увеличения продуктивности свиней за счет балансирования рационов, улучшения условий содержания и совершенствования различных методов разведения [1–6].

Материал и методы

В условиях племенного свиноводческого комплекса Саратовской области был проведен научно-производственный опыт на подсвинках крупной белой породы, сформированных по принципу аналогов, 4 группы животных по 15 голов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион хозяйства. Свиньям трех подопытных групп (1-я, 2-я и 3-я опытные группы) ежедневно в течение всего научно-производственного опыта добавляли в корм 7,5%, 10% и 12,5% соответственно хелатного комплекса от нормы основного рациона. Микроэлементный комплекс разработан как органическое соединение с незаменимой аспарагиновой кислотой. Животные находились в опыте до достижения ими 7-месячного возраста. В возрасте 3, 5 и 7 месяцев изучали клиническое состояние животных. Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и внутренних органов проводили при убое в 7-месячном возрасте.

Результаты

На протяжении опыта проводили исследования динамики массы печени и желудка, а также длины тонкой и толстой кишки. Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что показатели массы печени и желудка существенно различались у подсвинков в 7-месячном возрасте. Так, исследуемый показатель у животных 2-й опытной группы был несколько ниже, чем у животных 1-й — на 64 г, по сравнению с контролем — на 4 г, а с 3-й опытной группой разница составляла 20 г.

Масса желудка у подопытных животных в 7-месячном возрасте находилась в следующих пределах: в контроле — $0,726 \pm 0,001$ г, в 1-й опытной — $0,770 \pm 0,001$ г, во 2-й — $0,694 \pm 0,001$ г и в 3-й — $0,766 \pm 0,001$ г соответственно. Длина тонкой кишки у подсвинков 2-й опытной группы в 7-месячном возрасте составляла $19,63 \pm 0,008$ м, что на 0,34 м, на 0,13 м и на 0,32 м больше, чем в контроле, 1-й и 3-й опытных группах. Аналогичная картина наблюдалась по показателю длины толстой кишки, так, у подсвинков 2-й опытной группы исследуемый показатель составлял $6,20 \pm 0,01$ м, что на 0,06 м,

на 0,03 м и на 0,05 м больше, чем в контроле, 1-й и 3-й опытных группах соответственно.

Убойный выход во 2-й опытной группе составлял $75,29 \pm 0,27\%$, что больше контроля, 1-й и 3-й опытных групп на 3,01; 2,42 и 0,9% соответственно. Длина туши у животных 2-й опытной группы также больше на 11,2%, 6,3% и 6,3% соответственно по сравнению с контролем, 1-й и 3-й опытными группами. У подсвинков 2-й опытной группы наблюдалась наименьшая толщина шпика — $2,82 \pm 0,008$ см, что при сравнении с животными контрольной группы меньше на 10,6%, 1-й опытной груп-

Таблица 1. Масса органов пищеварительного канала подсвинков

Table 1. Mass of the organs of the digestive canal of pigs

Объект исследований		Показатели	
		масса печени, кг	масса желудка, кг
4 мес.	контроль	$0,888 \pm 0,001$	$0,380 \pm 0,001$
	1-я опытная	$1,084 \pm 0,001$	$0,460 \pm 0,001$
	2-я опытная	$1,132 \pm 0,002^*$	$0,392 \pm 0,003$
	3-я опытная	$1,080 \pm 0,001$	$0,428 \pm 0,003$
7 мес.	контроль	$1,782 \pm 0,003$	$0,726 \pm 0,001$
	1-я опытная	$1,842 \pm 0,001^*$	$0,770 \pm 0,001^*$
	2-я опытная	$1,778 \pm 0,002$	$0,694 \pm 0,001$
	3-я опытная	$1,798 \pm 0,001$	$0,766 \pm 0,001$

Примечание: * — $p \leq 0,05$

Таблица 2. Длина органов пищеварительного канала подсвинков

Table 2. Length of the digestive canal organs of pigs

Объект исследований		Показатели	
		длина тонкой кишки, м	длина толстой кишки, м
4 мес.	контроль	$16,45 \pm 0,007$	$4,02 \pm 0,01$
	1-я опытная	$16,70 \pm 0,02$	$4,19 \pm 0,01^*$
	2-я опытная	$16,51 \pm 0,009^*$	$4,08 \pm 0,01$
	3-я опытная	$16,50 \pm 0,01$	$4,15 \pm 0,006$
7 мес.	контроль	$19,29 \pm 0,009$	$6,14 \pm 0,03$
	1-я опытная	$19,50 \pm 0,005$	$6,17 \pm 0,008$
	2-я опытная	$19,63 \pm 0,008^*$	$6,20 \pm 0,01^*$
	3-я опытная	$19,31 \pm 0,008$	$6,15 \pm 0,02$

Примечание: * — $p \leq 0,05$

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточных приростов

Table 3. Dynamics of live weight and average daily gains

Показатели	Группы			
	контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя живая масса в начале опыта, кг	$13,18 \pm 0,06$	$13,12 \pm 0,03$	$13,17 \pm 0,03$	$13,15 \pm 0,03$
Средняя живая масса в середине опыта, кг	$43,1 \pm 0,11$	$43,1 \pm 0,08$	$45,2 \pm 0,14^*$	$45,0 \pm 0,07^*$
Средняя живая масса в конце опыта, кг	$104,8 \pm 0,10$	$105,2 \pm 0,17$	$106,3 \pm 0,13^*$	$106,0 \pm 0,08$
Среднесуточный прирост, г	$664,0 \pm 0,11$	$652,0 \pm 0,21$	$677,0 \pm 0,09^*$	$671,0 \pm 0,18^*$

Примечание: * — $p \leq 0,05$

пы — на 15,2% и 3-й — на 9,2% соответственно. В 7-месячном возрасте наблюдалась тенденция увеличения средней живой массы и наивысший показатель был во 2-й опытной группе — $106,3 \pm 0,13$ кг. Несколько ниже данный показатель отмечался в 3-й группе и составлял $106,0 \pm 0,08$ кг, в 1-й опытной группе — $105,2 \pm 0,17$ кг, в контроле — $104,8 \pm 0,10$ кг. За период опыта наилучший прирост наблюдался у животных 2-й опытной группы — $677,0 \pm 0,09$ г, что выше контроля на 1,9%, 1-й опытной группы — на 3,8% и животных 3-й группы — на 0,9%.

В ходе проведения послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов подсвинков контрольной и опытных групп отклонений от физиологической нормы согласно их возрасту не наблюдали. В результате чего выявили, что туши и полутуши подсвинков всех исследуемых групп хорошо обескровлены, мышцы достаточно упругой консистенции, на разрезе слегка влажные, бледно-розового цвета, запах как с поверхности, так и в глубине разреза достаточно специфический, характерный для свежего мяса свиней. При надавливании пальцем образующаяся ямка быстро и легко выравнивается. На поверхности туш после созревания присутствует сухая корочка подсыхания бледно-розового цвета.

Видимые суставные поверхности блестящие с окраской перламутро-беловатого цвета. Связки и сухожилия по консистенции плотные и более насыщенного белого цвета. Покровная и внутренняя жировая ткани желтовато-белого оттенка. Внутренний и наружный жир опытных животных отличался незначительно от жира туш подсвинков контрольной группы. Лимфатические узлы без каких-либо видимых изменений, на разрезе гладкие, структура органа четкая. Внутренние органы без видимых изменений. Паренхима печени и легкого четкая, макроструктура не нарушена у всех подопытных животных.

Для определения качества бульона и вареного мяса провели пробу варкой, результаты которой показали, что бульон достаточно прозрачный, с приятным ароматом, на поверхности бульона находились крупные капли жира. Вкусовые качества бульона и вареного мяса во всех исследуемых группах наблюдали на относительно высоком уровне, без какого-либо постороннего привкуса. Вкус бульона приятный,

Таблица 4. Сенсорные показатели мясного бульона

Table 4. Sensory indicators of meat broth

Показатели	Группы			
	контроль	1-я опытная (7,5%)	2-я опытная (10,0%)	3-я опытная (12,5%)
Внешний вид	$7,77 \pm 0,011$	$8,05 \pm 0,021$	$8,13 \pm 0,022^*$	$8,07 \pm 0,027$
Аромат	$7,68 \pm 0,023$	$8,03 \pm 0,024$	$8,11 \pm 0,031^*$	$8,08 \pm 0,036^*$
Вкус	$8,11 \pm 0,031$	$8,23 \pm 0,031$	$8,43 \pm 0,054^*$	$8,28 \pm 0,029$
Наваристость	$7,80 \pm 0,015$	$8,03 \pm 0,017$	$8,28 \pm 0,014^*$	$8,13 \pm 0,017$
Общая оценка, балл	$8,50 \pm 0,029$	$8,70 \pm 0,027$	$8,85 \pm 0,006^*$	$8,73 \pm 0,027$
pH	$6,0 \pm 0,086$	$5,9 \pm 0,111$	$5,8 \pm 0,075$	$5,9 \pm 0,111$

Примечание: * — $p \leq 0,05$

Таблица 5. Сенсорные показатели мяса

Table 5. Sensory indicators of meat

Показатели	Группы			
	контроль	1-я опытная (7,5%)	2-я опытная (10,0%)	3-я опытная (12,5%)
Внешний вид	$7,78 \pm 0,021$	$8,07 \pm 0,031$	$8,10 \pm 0,044^*$	$8,09 \pm 0,024^*$
Аромат	$8,09 \pm 0,032$	$8,13 \pm 0,025$	$8,15 \pm 0,065$	$8,11 \pm 0,036$
Вкус	$8,13 \pm 0,024$	$8,14 \pm 0,054$	$8,45 \pm 0,021^*$	$8,31 \pm 0,025$
Наваристость	$8,15 \pm 0,034$	$8,32 \pm 0,054$	$8,63 \pm 0,028^*$	$8,41 \pm 0,059$
Общая оценка, балл	$8,51 \pm 0,038$	$8,72 \pm 0,024$	$8,86 \pm 0,024^*$	$8,70 \pm 0,035$
pH	$6,0 \pm 0,054$	$5,9 \pm 0,084$	$5,9 \pm 0,073$	$5,9 \pm 0,094$

Примечание: * — $p \leq 0,05$

Таблица 6. Экономическая эффективность

Table 6. Economic efficiency

Показатели	Группы			
	контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя живая масса в начале опыта, кг	13,18	13,12	13,17	13,15
Средняя живая масса в конце опыта, кг	104,8	105,2	106,3	106,0
Среднесуточный прирост, г	664,0	652,0	677,0	671,0
Прирост 1 головы, кг	91,6	92,08	93,0	92,85
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг руб.	5,30 49,18	4,92 46,25	4,72 44,65	4,97 47,22
Стоимость кормов, руб.	5154,1	4865,5	4764,2	5005,32
Общие затраты, руб.	9479,1	9382,5	9289,2	9522,32
Реализационная цена, руб.	110	110	110	110
Выручка от реализации, руб.	11528,0	11572,0	11737,0	11600
Прибыль, руб.	1848,9	2189,5	2447,8	2137,68
Рентабельность, %	19,1	23,3	26,4	22,5

без посторонних примесей. Вкус мяса приятный, характерный для вареного, посторонние привкусы отсутствовали. Оценка основных сенсорных показателей бульона и вареного мяса представлены в таблицах 4 и 5.

При измерении pH вареного мяса и бульона отклонений от физиологической нормы во всех исследуемых группах не наблюдали. Так, в контрольной группе величина pH мяса составляла $6,0 \pm 0,086$, у животных 1-й и 3-й опытных групп — $5,9 \pm 0,111$, и $5,8 \pm 0,075$ — у животных 2-й опытной группы.

Значимым критерием при определении наиболее оптимального количества комплекса микроэлементов на основе L-аспарагиновой кислоты в рационах является экономическая эффективность в результате их применения.

Анализ таблицы 6 показывает, что затраты кормов на 1 кг прироста по группам находились в пределах 4,72–5,30 ЭКЕ. Прирост одной головы подсвинков 2-й опытной группы составил 93,0 кг, что выше, чем у животных контроля, на 1,4 кг. Прибыль, полученная от животных контрольной группы, составила 1848,9 руб., что на 598,9

рублей ниже по сравнению с животными, получавшими в составе рациона комплекс микроэлементов на основе L-аспарагиновой кислоты в количестве 10% от нормы. Уровень рентабельности у животных 2-й опытной группы был выше на 7,3% в сравнении с контрольной. Результаты производственной апробации показали, что получена дополнительная продукция с минимальной себестоимостью.

Выводы

Из вышеизложенного следует, что аспарагинаты способствуют повышению мясной продуктивности, не оказывая отрицательного влияния на ряд интерьерных показателей подсвинков, что особенно ярко выражено у подсвинков 2-й опытной группы, получавших в составе рациона 10% от общепринятой нормы комплекса микроэлементов (Zn, Fe, Cu, Mn и Co) на основе L-аспарагиновой кислоты. Использование в хозяйствах в рационах свиней указанного комплекса позволит в 10–13 раз снизить расход микроэлементов в кормлении животных без ущерба их продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дежatkina, С.В. Соевые отходы производства в свиноводстве / С.В. Дежatkina, А.З. Мухитов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. - Т. 206. - С. 55-60.
2. Денисова, Л.К. Меры борьбы с mycoplasma hyorhinis в свиноводстве / Денисова Л.К. // Аграрная наука. 2020. № 7-8. С. 31-32.
3. Зирук, И.В. Влияние комплекса микроэлементов на основе L-аспарагиновой кислоты на гематологические показатели и микрофлору кишечника подсвинков / Зирук И.В. // Ветеринарный врач. - 2013. - №1. - С. 57-59.
4. Зирук, И.В. Морфология печени подсвинков при добавлении в рацион нового минерального комплекса / Зирук И.В. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2013. - №4. С. 18-19.
5. Родин, И.А. Влияние нового тканевого препарата на биохимические показатели крови коров при некоторых заболеваниях яичников / Родин И.А., Осипчук Г.В., Вачевский С.С. // Ветеринария Кубани. 2011. № 4. С. 27-29.
6. Четчикова, Е.О. Гематологические показатели подсвинков при добавлении в рацион минерального комплекса / Зирук И.В., Салаутин В.В., Четчикова Е.О. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2012. - № 2. - С. 8-10.

REFERENCES

1. Dezhatkina, S.V. Soy waste production in pig breeding / S.V. Dezhatkina, A.Z. Mukhitov // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. 2011. - T. 206. - p. 55-60.
2. Denisova, L.K. Control measures against mycoplasma hyorhinis in pig breeding / Denisova L.K. // Agricultural science. 2020. No. 7-8. S. 31-32.
3. Ziruk, I.V. Influence of a complex of trace elements based on L-aspartic acid on hematological parameters and intestinal microflora of podsvinkov / Ziruk I. V. // Veterinary doctor. - 2013. - No. 1. - pp. 57-59.
4. Ziruk, I.V. Morphology of the liver of piglets when adding a new mineral complex to the diet / Ziruk I. V. // Russian Veterinary Journal. Farm animals. - 2013. - No. 4. S. 18-19.
5. Rodin, I.A. The influence of a new tissue preparation on the biochemical parameters of the blood of cows in some ovarian diseases / Rodin I.A., Osipchuk G.V., Vachevsky S.S. // Veterinary medicine of the Kuban. 2011. No. 4. S. 27-29.
6. Chechetkina, E.O. Hematological parameters of piggies when added to the diet of a mineral complex / Ziruk I. V., Salautin V. V., Chechetkina E. O. // Russian Veterinary Journal. Farm animals. 2012. No. 2. pp. 8-10.



УДК 637.12.04/.07

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-52-55>

Краткий обзор/Brief review

Жижин Н.А.

ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», 115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 35

E-mail: zhizhinmoloko@mail.ru

Ключевые слова: функциональные компоненты, конъюгированная линолевая кислота, газовая хроматография, жирно-кислотный состав

Для цитирования: Жижин Н.А. Использование бактериальных культур для повышения содержания конъюгированной линолевой кислоты в молоке и молочной продукции. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 52–55.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-52-55>**Конфликт интересов отсутствует****Nikolay A. Zhizhin**

All-Russian Research Institute of the Dairy Industry, 35, Lyusinovskaya str., Moscow, 115093, Russia

E-mail: zhizhinmoloko@mail.ru

Key words: functional components, conjugated linoleic acid, gas chromatography, fat acid composition

For citation: Zhizhin N.A. The use of bacterial cultures to increase the content of conjugated linoleic acid in milk and dairy products. *Agrarian Science*. 2021; 346 (3): 52–55. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-52-55>**There is no conflict of interests**

Использование бактериальных культур для повышения содержания конъюгированной линолевой кислоты в молоке и молочной продукции

РЕЗЮМЕ

Биоактивные свойства конъюгированной линолевой кислоты (КЛК) связаны с процессами укрепления здоровья человека, включая антиканцерогенную, антиатерогенную, противовоспалительную и противодиабетическую активность, а также способность уменьшать жировые отложения. В данной статье рассмотрены функциональные свойства биоактивного компонента жировой фазы коровьего молока — конъюгированной линолевой кислоты. Изучено содержание конъюгированной линолевой кислоты в молоке-сырье посредством применения метода капиллярной газовой хроматографии (ГХ). Оценка содержания КЛК в молоке-сырье проводилась с учетом влияния рациона кормления коров. Для этого были изучены образцы сырого молока в летний и зимний период. Определено, что концентрация конъюгированной линолевой кислоты в жировой фазе молока в зимний период была снижена относительно летнего сезона, когда в рационе коров преобладают зеленые корма. Содержание конъюгированной линолевой кислоты в летний период составило от 122,3 до 372,2 мг/дм³, а для зимнего периода показатель содержания данной жирной кислоты варьировался в пределах от 54,7 до 136,47 мг/дм³. Также приведены экспериментальные данные о возможности повышения содержания конъюгированной линолевой кислоты в жировой фазе молока за счет введения бактериальных культур. Были получены данные о параметрах продуцирования конъюгированной линолевой кислоты под воздействием штаммов *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Использование данных бактериальных культур позволило увеличить содержание конъюгированной линолевой кислоты в исследуемых образцах на 23–36%.

The use of bacterial cultures to increase the content of conjugated linoleic acid in milk and dairy products

ABSTRACT

The bioactive properties of conjugated linoleic acid (CLA) are associated with human health promotion processes, including anticarcinogenic, antiatherogenic, antiinflammatory and antidiabetic activity, and the ability to reduce body fat. The functional properties of the bioactive component of the fat phase of cow's milk, called conjugated linoleic acid (CLA), are described in this article. The content of conjugated linoleic acid in raw milk was studied using the capillary gas chromatography (GC) method. The content of CLA in raw milk was evaluated, taking into account the influence of the diet of feeding cows. Many samples of raw milk were studied in summer and winter for this purpose. It was determined that the concentration of conjugated linoleic acid in the fat phase of milk in winter is lower than in summer, when the diet of cows is dominated by green feed. The content of conjugated linoleic acid in the summer period ranged from 122.3 to 372.2 mg/dm³, and in winter it ranged from 54.7 to 136.47 mg/dm³. Experimental data of the possibility of increasing the content of conjugated linoleic acid in the fat phase of milk by inserting bacterial cultures is also presented. Results of the parameters of production conjugated linoleic acid under the influence of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* were obtained. The use of these bacterial cultures allowed to increase the content of conjugated linoleic acid by 23–36% in the studied samples.

Поступила: 11 марта
После доработки: 11 марта
Принята к публикации: 12 марта

Received: 11 March
Revised: 11 March
Accepted: 12 March

Введение

Конъюгированная линолевая кислота (КЛК) относится к смеси позиционных и геометрических изомеров линолевой кислоты ($C_9C_{12}-C_{18:2}$) с системой сопряженных двойных связей (рис. 1).

Ее образование в природе происходит в процессе биогидрирования и окисления, происходящего в рубце жвачных животных. Конъюгированные двойные связи обычно располагаются в положениях 9-11, 10-12 и 11-13. Двойные связи могут располагаться как в *цис*-, так в *транс* конфигурации [1].

Молочные продукты являются основными источниками конъюгированной линолевой кислоты в конфигурации *цис*-9, *транс*-11 $C_{18:2}$. Данная конфигурация является преобладающим изомером конъюгированной линолевой кислоты (около 90%) от общего количества изомеров в природных липидах [2, 3].

Образование конъюгированной линолевой кислоты в молоке жвачных животных может происходить как прямо, так и косвенно вследствие неполной микробной гидрогенизации полиненасыщенных жирных (ПНЖК) кислот в рубце анаэробными бактериями (рис. 2). Образование происходит в основном за счет эндогенного синтеза Δ 9-десатуразой вакценовой кислоты (*транс*-11 $C_{18:1}$) [4].

Уровень содержания конъюгированной линолевой кислоты в молочном жире достаточно вариативен и зависит от таких факторов, как региональность, сезонность, стадия лактации и порода [5, 6]. Наиболее значимым фактором, влияющим на содержание КЛК в молочном жире, является рацион кормления коров. В частности известно, что к увеличению содержания конъюгированной линолевой кислоты в жировой фазе молока приводит потребление с пищей жвачными животными ненасыщенных жиров. Это приводит к изменению путей биогидрирования и накоплению вакценовой кислоты, предшественника для эндогенного синтеза КЛК [7].

Таким образом, наиболее высокое содержание конъюгированной линолевой кислоты можно получить в период кормления коров на пастбищах или при добавлении в рацион растительных масел или семян масличных культур [8].

Большое количество биомедицинских исследований на животных продемонстрировали пользу КЛК для здоровья. Показано, что конъюгированная линолевая кислота активно взаимодействует с многочисленными метаболическими путями. Выявленная биологическая активность конъюгированной линолевой кислоты привела к увеличению интереса к содержанию этого компонента в рационе человека [9].

Большинство исследований потенциально положительного воздействия на здоровье человека были проведены на изомере КЛК в конфигурации *цис*-9, *транс*-11. Эти исследования выявили, что прием конъюгированной линолевой кислоты с пищей может быть потенциально полезен для предотвращения различных заболеваний человека [10, 11].

Результаты экспериментов по антиатерогенному воздействию

конъюгированной линолевой кислоты показали, что она снижает концентрацию холестерина и триглицеридов в сыворотке крови с положительным влиянием на кроветворную систему и гомеостаз сосудов. Что, в свою очередь, можно применять для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Антиканцерогенная активность КЛК была четко установлена на системах культивирования клеток *in vitro* и на животных *in vivo* для широкого спектра типов рака, таких как папилломы кожи, неоплазия мышц, а также предопухолевые поражения и опухоли толстой кишки и молочных желез.

Также некоторые исследования продемонстрировали, что конъюгированная линолевая кислота влияет на синтез эйкозаноидов и, как следствие, усиливает некоторые специфические иммунные функции у животных и человека [12].

На сегодняшний день неизвестно, какой эффект будет иметь длительный прием КЛК в различных концентрациях на организм человека. Следовательно, по-

Рис. 1. Структура линолевой кислоты и изомеров конъюгированной линолевой кислоты

Fig. 1. Structure of linoleic acid and conjugated isomers linoleic acid

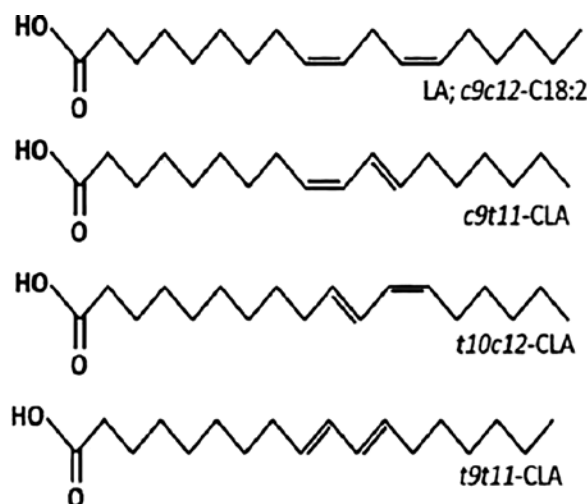
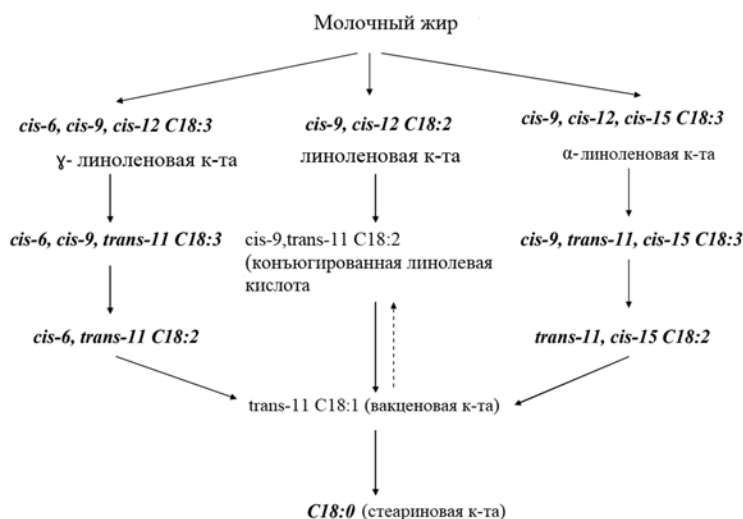


Рис. 2. Преобладающий путь биогидрирования ненасыщенных жирных кислот C_{18} с участием *цис*-9, *транс*-11 $C_{18:2}$

Fig. 2. The predominant pathway for the biohydrogenation of unsaturated fatty acids C_{18} with the participation of *цис*-9, *транс*-11 $C_{18:2}$



требуются новые исследования на людях и животных, прежде чем возможно будет установить оптимальное потребление с пищей конъюгированной линолевой кислоты [13].

Цель данного исследования заключается в оценке содержания конъюгированной линолевой кислоты в сыром коровьем молоке с учетом особенностей рациона кормления коров в летний и зимний сезон, а также возможности повышения концентрации КЛК за счет использования бактериальных культур.

Методика исследования

В качестве объектов исследования были использованы образцы сырого коровьего молока из различных фермерских хозяйств. Данные образцы были исследованы методом газовой хроматографии для определения содержания конъюгированной линолевой кислоты [14]. Также были использованы образцы сырого молока с внесением штаммов *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.

В качестве аналитического стандарта для определения времени выхода конъюгированной линолевой кислоты применялся изомер Linoleicacid (9-cis, 11-trans) Cas# 544-71-8 (Supelco, USA).

Анализ жирнокислотного состава жировой фазы молока проводили посредством газового хроматографа «Кристаллюкс – 4000 М» оснащенного пламенно-ионизационным детектором. Разделение жирных кислот и их изомеров было достигнуто на капиллярной кварцевой колонке длиной 100 м и внутренним диаметром 0,25 мм. Толщина слоя неподвижной фазы колонки — 0,2 мкм. Газ-носитель — водород. Температурная программа разделения жирных кислот: температура T_1 колонки — 100 °С (выдержка 5 мин), T_2 — 165 °С (выдержка 1 мин) со скоростью 15 гр/мин; T_3 — 225 °С (выдержка 20 мин) со скоростью 2 гр/мин; температура испарителя — 250 °С; температура детектора — 230 °С; объем вводимой пробы — 1 мкл. Для управления режимами анализа, записи хроматограмм и обработки полученной информации использовалось программное обеспечение «NetChrom». Расчет состава метиловых эфиров жирных кислот проводили методом внутренней нормализации.

Результаты и их обсуждение

Оценка содержания конъюгированной линолевой кислоты в молоке-сырье была проведена методом капиллярной газовой хроматографии. Для этого эмпирическим путем были подобраны условия хроматографического разделения цис-, трансизомеров жирных кислот молочного жира (рис. 3).

После подбора условий хроматографического разделения, позволяющего получать разделение изомеров жирных кислот, получены данные о содержании конъюгированной линолевой кислоты в составе жировой фазы сырого молока. Для этой цели было проанализировано

Рис. 3. Участок хроматограммы жирнокислотного состава молока

Fig. 3. Section of the chromatogram of fatty acid milk composition

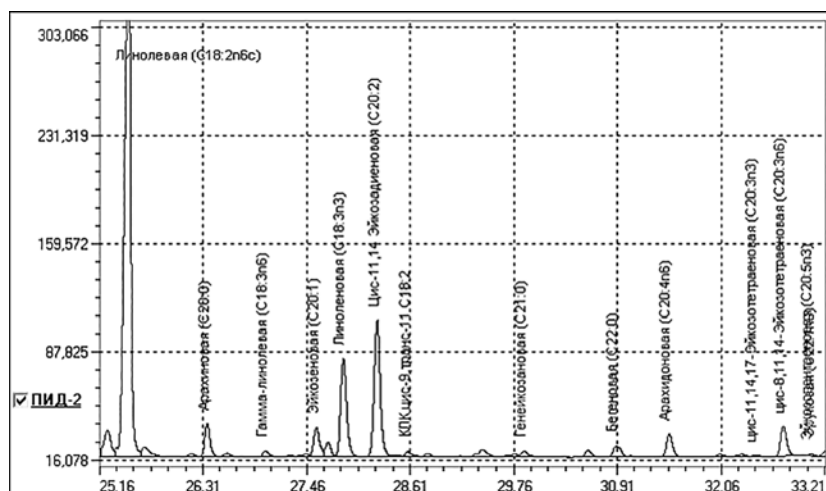


Таблица 1. Изменение содержания КЛК под влиянием штаммов *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*

Table 1. Changes in CLA content under the influence of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*

Контрольный образец, мг/дм ³	<i>Lactobacillus acidophilus</i> (24 ч), мг/дм ³ , n = 5	<i>Lactobacillus acidophilus</i> (7 сут.), мг/дм ³ , n = 5	<i>Lactobacillus acidophilus</i> (14 сут.), мг/дм ³ , n = 5
98,50±0,04	100,90±1,12	107,28±1,37	125,16±1,54
	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (24 ч), мг/дм ³ , n = 5	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (7 сут.), мг/дм ³ , n = 5	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> (14 сут.), мг/дм ³ , n = 5
	101,32±1,05	109,73±1,39	137,79±1,62

две партии образцов сырого молока в зимний и летний периоды. Количество образцов для каждой партии составило 50 единиц.

Согласно проведенным исследованиям установлено, что содержание КЛК в летний период, когда зеленые корма преобладают в рационе коров, составило от 122,3 до 372,2 мг/дм³. Аналогичные исследования молока-сырья в зимний период установили, что концентрация конъюгированной линолевой кислоты составила от 54,7 до 136,47 мг/дм³.

Полученные данные коррелируют с работами других авторов о влиянии кормовой базы на концентрацию КЛК в составе жировой фазы молока-сырья.

Интерес к конъюгированной линолевой кислоте как к биоактивному компоненту молочного жира достаточно высок. Поэтому исследование способов увеличения концентрации данной жирной кислоты является актуальным направлением молочной промышленности.

Поскольку значительная часть изомеров КЛК образуется во время биогидрирования линолевой кислоты в рубце бактерией *Butyrivibrio fibrisolvens*, можно ожидать, что бактерии, используемые в молочных заквасках, также будут иметь способность образовывать конъюгированную линолевую кислоту.

Для подтверждения данного положения были использованы два штамма бактериальных культур — *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Эти штаммы были внесены в контрольный образец сырого молока с известным содержанием КЛК. После чего были произведены контрольные измерения в

трех точках – 24 часа, 7 суток и 14 суток. Данные, полученные в результате исследования, приведены в таблице 1.

Согласно полученным данным концентрация конъюгированной линолевой кислоты увеличилась при использовании штаммов *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* на 23% и 36% соответственно. Это показывает принципиальную возможность использования бактериальных культур для моделирования функциональных компонентов молочного жира с целью получения повышенных концентраций биоактивных компонентов, таких как конъюгированная линолевая кислота.

Также полученные данные говорят о том, что бактериальные культуры оказывают различное влияние на продуцирование конъюгированной линолевой кислоты. И достижение максимальной эффективности может быть получено путем подбора бактериальных культур или их комбинации с наибольшей продуктивностью.

Выводы

Несмотря на то, что в данной работе была показана возможность продуцирования конъюгированной линолевой кислоты путем внесения бактериальных культур в молоко, следует отметить, что эффективность данной процедуры достаточно низкая и имеет специфику использования данной продукции для дальнейшей переработки.

Проведенное исследование влияния кормовой базы на содержание КЛК в жировой фазе молока показывает, что использование специализированных рационов кормления коров даст больший эффект в достижении поставленной задачи. А бактериальные культуры целесообразно применять в качестве продуцентов для получения конъюгированной линолевой кислоты в чистом виде с последующим добавлением непосредственно в жировую фазу молока и молочной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Jiang J. Occurrence of conjugated cis-9, trans-11-octadecadienoic acid in bovine milk: effects of feed and dietary regimen / L. Björck, R. Fondén and M. Emanuelson // *Journal of Dairy Science* 79, 1996, 438-445
2. Kramer, J.K., Rumenic acid: a proposed common name for the major conjugated linoleic acid isomer found in natural products / P.W. Parodi, R.G. Jensen, M.M. Mossoba, M.P. Yurawecz and R.O. Adlof (1998). *Lipids* 33, 835.
3. Дрожжин, В.М. Биологически активные ингредиенты в кисломолочных продуктах / В.М. Дрожжин, Г.А. Донская // *Переработка молока*. - №7. - С.20-23.
4. Griinari, J.M. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cow by Δ 9-desaturase/ B.A. Corl, S.H. Lacy, P.Y. Chouinard, K.V. Nurmela and D.E. Bauman (2000) // *Journal of Nutrition* 130, 2285-2291.
5. Kelly, M.L. Dietary fatty acid source affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows / J.R. Berry, D.A. Dwyer, J.M. Griinari, P.Y. Chouinard, M.E. Van Amburgh and D.E. Bauman (1998a) // *Journal of Nutrition* 128, 881-885.
6. Kelsey, J.A. The effect of breed parity, and stage of lactation on conjugated linoleic acid (CLA) in milk fat from dairy cows // B.A. Corl, R.J. Collier and D.E. Bauman (2003) // *Journal of Dairy Science* 86, 2588-2597.
7. Bauman, D.E. Conjugated linoleic acid: biosynthesis and nutritional significance / A.L. Lock (2006) // In: *Advance Dairy Chemistry, Volume 2: Lipids, Third Edition*, Fox P.F and McSweeney P.H.L., Springer, New York, USA
8. Chilliard, Y. Effect of different types of forage, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids *Livestock Production Science*// Ferlay A. and Doreau M. (2001), 70, 31-48.
9. Park, Y. Mechanism of body fat modulation by conjugated linoleic acid (CLA)/ . M.W. Pariza (2007) // *Food Research International* 40, 311-323.
10. Pariza, M.W. The biological active isomers of conjugated linoleic acid//Y.Park, M.E. Cook (2001) // *Progress in Lipid Research* 40, 283-289.
11. Юрова, Е.А. Контроль качества и безопасности продуктов функциональной направленности на молочной основе // *Молочная промышленность*. 2020. - №6. - С.12-15.
12. Banni, S. Conjugated linoleic acids as anticancer nutrients: studies in vivo and cellular mechanisms/ S.D. Heyes, K.W. Wahle (2003) // In: *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, Volume 2*, Sébédio J-L and Christie W.W, Adlof R.O. Eds, AOCS Press, Champaign, IL.
13. Collomb, M., Conjugated linoleic acids in milk: variation and physiological effects / A. Schmid, R. Siebre, D.Wechsler (2006) // *Review. International Dairy Journal* 16, 1347-1361.
14. Юрова, Е.А. Разработка современных методов анализа для идентификации молока и молочной продукции // *Молочная река*. 2019. - №2 (74) - С. 22-25.

REFERENCES

1. Jiang J. Occurrence of conjugated cis-9,trans-11-octadecadienoic acid in bovine milk: effects of feed and dietary regimen / L. Björck, R. Fondén and M. Emanuelson // *Journal of Dairy Science* 79, 1996, 438-445
2. Kramer, J.K., Rumenic acid: a proposed common name for the major conjugated linoleic acid isomer found in natural products / P.W. Parodi, R.G. Jensen, M.M. Mossoba, M.P. Yurawecz and R.O. Adlof (1998). *Lipids* 33, 835.
3. Drozhzhin, V. M. Biologically active ingredients in fermented milk products / V. M. Drozhzhin, G. A. Donskaya // *Milk Processing*. - No. 7. - P. 20-23.
4. Griinari, J.M. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cow by Δ 9-desaturase/ B.A. Corl, S.H. Lacy, P.Y. Chouinard, K.V. Nurmela and D.E. Bauman (2000) // *Journal of Nutrition* 130, 2285-2291.
5. Kelly, M.L. Dietary fatty acid source affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows / J.R. Berry, D.A. Dwyer, J.M. Griinari, P.Y. Chouinard, M.E. Van Amburgh and D.E. Bauman (1998a) // *Journal of Nutrition* 128, 881-885.
6. Kelsey, J.A. The effect of breed parity, and stage of lactation on conjugated linoleic acid (CLA) in milk fat from dairy cows // B.A. Corl, R.J. Collier and D.E. Bauman (2003) // *Journal of Dairy Science* 86, 2588-2597.
7. Bauman, D.E. Conjugated linoleic acid: biosynthesis and nutritional significance / A.L. Lock (2006) // In: *Advance Dairy Chemistry, Volume 2: Lipids, Third Edition*, Fox P.F and McSweeney P.H.L., Springer, New York, USA
8. Chilliard, Y. Effect of different types of forage, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids *Livestock Production Science*// Ferlay A. and Doreau M. (2001), 70, 31-48.
9. Park, Y. Mechanism of body fat modulation by conjugated linoleic acid (CLA)/ . M.W. Pariza (2007) // *Food Research International* 40, 311-323.
10. Pariza, M.W. The biological active isomers of conjugated linoleic acid//Y.Park, M.E. Cook (2001) // *Progress in Lipid Research* 40, 283-289.
11. Yurova, E. A. Quality Control and safety of functional products based on milk // *Dairy industry*. 2020. - No. 6. - P. 12-15.
12. Banni, S. Conjugated linoleic acids as anticancer nutrients: studies in vivo and cellular mechanisms/ S.D. Heyes, K.W. Wahle (2003) // In: *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research, Volume 2*, Sébédio J-L and Christie W.W, Adlof R.O. Eds, AOCS Press, Champaign, IL.
13. Collomb, M., Conjugated linoleic acids in milk: variation and physiological effects / A. Schmid, R. Siebre, D.Wechsler (2006) // *Review. International Dairy Journal* 16, 1347-1361.
15. Yurova, E. A. Development of modern methods of analysis for identification of milk and dairy products // *Molochnaya reka*. 2019. - No. 2 (74) - Pp. 22-25.

УДК 636.2.084

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-56-59>

Оригинальное исследование/Original research

Жданова И.Н.

ПФИЦ УрО РАН — филиал Пермский НИИСХ,
с. Лобаново, ул. Культуры, д. 12, 614532
E-mail: saratov_perm@mail.ru

Ключевые слова: витаминно-травяная мука, эспарцет песчаный, коровы в период беременности и лактации, молочная продуктивность, показатели крови

Для цитирования: Жданова И.Н. Морфобioхимические показатели крови и молочная продуктивность у коров при скормлинии витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 56–59.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-56-59>**Конфликт интересов отсутствует****Irina N. Zhdanova**

Perm URO RAN – filial Perm NIISKH, Lobanovo,
Kultury, 12, Perm, Russia, 614532

Key words: vitamin-herbal flour, onobrychis areneria, cows during pregnancy and lactation, milk productivity, blood indices

For citation: Zhdanova I.N.

Morphobiochemical indicators of blood and dairy productivity in cows when feeding vitamin-herbal flour from sand esparcet. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 56–59. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-56-59>**There is no conflict of interests**

Морфобioхимические показатели крови и молочная продуктивность у коров при скормлинии витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Работа посвящена результатам применения витаминно-травяной муки, полученной из зеленой массы эспарцета песчаного на половозрелых коровах голштинизированной черно-пестрой породы в период беременности до первой фазы лактации. Экспериментальные исследования проведены на базе ООО АПК «Красава» Пермского района. Витаминно-травяная мука из эспарцета песчаного была выращена на опытном поле Пермского НИИСХ. Средний годовой удой на корову составил 6000 кг молока. Целью наших исследований было изучить влияние скормливания витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного на обменные процессы в организме коров.

Методы. Доза и период скормливания: первая и вторая опытные группы — с 21-го дня до ожидаемого отела и по 50-й день лактации по 1,0 кг и 2,0 кг в сутки, длительность скормливания составляла 71 день. Витаминно-травяную муку скормливали индивидуально на кормовом столе. Проводилось наблюдение клинического состояния животных.

Результаты. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного на молочную продуктивность и морфобioхимический состав крови подопытных коров. Клиническое состояние коров без отклонений от физиологической нормы.

Morphobiochemical indicators of blood and dairy productivity in cows when feeding vitamin-herbal flour from sand esparcet

ABSTRACT

Relevance. The work is devoted to the results of the use of vitamin-herbal flour obtained from the green mass of onobrychis areneria on puberty cows of the holstinized black-moth breed during pregnancy until the first phase of lactation. Experimental studies were carried out on the basis of «Krasava» in the Perm region. Vitamin-herbal flour from onobrychis areneria was grown on an experimental field of Perm NIISH. The average annual yield per cow was 6000 kg of milk. The purpose of our research was to study the effect of feeding vitamin-herbal flour from onobrychis areneria on the metabolic processes in the body of cows.

Methods. Dose and feeding period: the first and second experimental groups — from 21 days to the expected calving and up to 50 days of lactation at 1,0 kg and 2,0 kg per day, the duration of feeding was 71 days. Vitamin-herbal flour was fed individually on the feed table. The clinical condition of the animals was observed.

Results. The obtained data show positive effect of vitamin-herbal flour from onobrychis areneria on milk productivity and morphobiochemical composition of blood of experimental cows. Clinical condition of cows was without deviations from physiological norm.

Поступила: 15 января
После доработки: 3 марта
Принята к публикации: 10 марта

Received: 15 January
Revised: 3 March
Accepted: 10 March

Введение

Основной задачей в сельском хозяйстве как Российской Федерации в целом, так и Пермского края является увеличение объемов производства и реализация животноводческой продукции. В период стельности у самок крупного рогатого скота происходят изменения в основных обменных процессах. Заболевания животных возникают в связи с изменением (снижением) в картине крови таких показателей, как общий белок и его фракции, а также недостатком каротина, глюкозы, кальция, фосфора и др. микроэлементов [1]. Все это приводит к нарушению внутренней среды организма, которое проявляется патологией развития стельности и в послеродовой период — образования молока, а также расстройством функциональной активности различных органов. За период 2016–2020 гг. в Пермском крае на основе формы 2-вет в животноводческих хозяйствах всех категорий у крупного рогатого скота в 11–13% случаях заболеваний регистрируется нарушение обмена веществ. Правильное применение и изыскивание в рационах коров в разные физиологические периоды жизни перспективных кормовых растений в качестве дополнительного источника биологически активных веществ — перспективное направление для повышения эффективности ведения молочного животноводства. Вариантом решения этой проблемы могут являться новые растения, выращиваемые на территории Пермского края. Эспарцет в мире культивируется как кормовое растение. Эта культура имеет высокую ценность в молочном животноводстве, ее высеивают в целях получения сенажа, травяной муки и сена для кормления скота [2, 3, 4, 5, 11]. Скармливание эспарцета песчаного способствует улучшению пищеварительных и обменных процессов, обладает функциями иммуномодулятора для организма животных, повышает адаптивный потенциал при действии комплекса природных, техногенных и технологических стресс-факторов. Учитывая высокое содержание питательных и биологически активных веществ, несомненный научный и практический интерес представляет возможность использования витаминно-травяной муки для повышения морфобиохимических показателей крови и молочной продуктивности у коров. В дальнейшем нами планируется продолжить изучение скармливания витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного для улучшения репродуктивных качеств у крупного рогатого скота и повышения сохранности молодняка [6].

Методика

Был проведен анализ ранее опубликованных источников литературных данных о веществах-фитоэкид-стероидах, обладающих антистрессовым эффектом с антиоксидантными свойствами. Эспарцет песчаный

(*O. arenaria*) содержит в своем составе флавоноиды, витамины, протеин, сахара, дубильные вещества и т.д.

Научно-производственные исследования проведены в условиях ООО АПК «Красава» Пермского района. Для проведения научно-исследовательской работы методом парных аналогов по методике А.И. Овсянникова [7] было отобрано 30 сухостойных коров, из которых сформировали три одинаковые группы по 10 голов в каждой. Опыт включал уравнильный период — 15 дней (с 36-го по 21-й день до отела), учетный — 71 день (с 21-го дня до отела и первые 50 дней лактации) и заключительный — с 51-го по 120-й день лактации.

Хозяйственный рацион кормления (ОР) и условия содержания в опытных и контрольной группах были одинаковыми и типичными для данного комплекса. Коровы всех экспериментальных групп в ходе научно-производственного опыта рацион получали в виде кормовой смеси, состоящей из соломы овсяной, сенажа клеверного, силоса злаково-бобового и комбикорма с кормовыми добавками. Для определения оптимальных доз скармливания в состав рациона кормления коров опытных групп была включена витаминно-травяная мука из эспарцета песчаного: I опытная группа — 10,5% сухого вещества концентрированных кормов заменено на витаминно-травяную муку из зеленой массы эспарцета песчаного в количестве 1,0 кг, длительность скармливания до и после отела составила 71 день; II опытная группа — 21,0% сухого вещества концентрированных кормов суточного базового рациона было заменено также на витаминно-травяную муку в количестве 2,0 кг (таблица 1). Длительность скармливания витаминно-травяной муки до и после отела составила также 71 день.

Содержание флавоноидов, %, в наземной части составляло $1,23 \pm 0,14$, количество каротина в витаминно-травяной муке из эспарцета песчаного, заготовленной для проведения эксперимента, составляло от $113,33 \pm 1,28$ мг/кг при норме 200 мг/кг в 1 кг СВ витаминно-травяной муки. Количество ОЭ в СВ витаминно-травяной муки составило 8,32 МДж/кг при норме 10,00 МДж/кг СВ. По уровню данных показателей качества витаминно-травяной муки по ГОСТ 25513-79 класс корма второй. Анализ биохимического состава и сумму флавоноидов в наземной части эспарцета песчаного проводили в аналитической лаборатории Пермского НИИСХ и на кафедре физиологии растений ПГНИУ.

Для контроля за полноценностью кормления и состоянием обмена веществ животных исследовали состав крови и ее сыворотки в начале и в конце опыта. Для проведения данных исследований кровь брали утром из яремной вены, до кормления у трех животных из каждой группы. В ходе опыта запланировали и провели следующие наблюдения и исследования: при подсчете клеток

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Experience diagram

Период опыта	Группы		
	контрольная, n = 10	I опытная, n = 10	II опытная, n = 10
Уравнильный — 15 дней (с 36-го до 21-го дня до отела)	ОР	ОР	ОР
Учетный (с 21-го дня до отела по 50-й день лактации)	ОР	10,5% концентрированных кормов заменено на витаминно-травяную муку из эспарцета песчаного	21,0% концентрированных кормов заменено на СВ ВТМ из эспарцета песчаного
Заключительный (с 51-го по 120-й день лактации)	ОР	ОР	ОР

крови измерения гемоглобина использовали автоматический ветеринарный гематологический анализатор Abacus junior vet (Diatron, Австрия). Лейкоцитарную формулу подсчитывали путем соотношения клеток в мазках крови. Общий белок в сыворотке — рефрактометрическим методом по Ю.П. Филипповичу; белковые фракции — нефелометрическим методом; глюкоза — цветной реакцией с ортотолуидином; витамин Е, каротин — общепринятыми методиками. Морфобиохимические исследования крови проводились на базе аккредитованного ГБУВК «Пермский ВДЦ» Пермского края.

Молочную продуктивность подопытных коров учитывали индивидуально, методом контрольных доений, три раза в месяц с определением физико-химического состава молока. В составе молока определяли: содержание жира, общего белка, плотность на приборе «Клевер – 1М». Кислотность молока определяли по методике П.Т. Лебедева, А.Т. Усович [8, 9].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методическим указаниям Н.А. Плехинского на ПВМ с использованием программы Microsoft Excel 2007 [10].

Результаты

Для более объективной оценки уровня и состояния обмена веществ проведены морфобиохимические исследования крови. У коров обеих опытных групп было также установлено снижение уровня общего белка в крови в начале эксперимента, однако к концу опыта по сравнению с исходным периодом произошло увеличение общей концентрации белка в сыворотке крови подопытных животных. Повышенная концентрация общего белка в сыворотке крови была у коров I опытной группы — составила $82,2 \pm 0,3$ г/л, у животных II опытной группы — $81,2 \pm 0,7$ г/л, что свидетельствует о положительном влиянии травяной муки на активность белкового обмена (таблица 2).

После скармливания испытуемой травяной муки из эспарцета песчаного в конце эксперимента нами было отмечено незначительное увеличение содержания альбуминов на 14,0% и 15,3% и сывороточных белков α -, β -глобулинов на 19,5–31,8% в крови опытных групп коров. Уровень мочевины также был выше нормы на 14,0% в среднем в начале научно-производственного опыта у всех групп животных. К концу опыта этот показатель был в пределах физиологической нормы ($5,5\text{--}6,4$ ммоль/л) в крови опытных групп коров. Уровень глюкозы в крови у коров всех исследуемых групп находился в пределах референсных значений.

Уровень витамина Е (α -токоферол) был в пределах нормативных данных ($19,9\text{--}23,7$ ммоль/л), витамин А — $7,6\text{--}8,4$ ммоль/л.

Все это свидетельствует о стимуляции защитно-приспособительных реакций организма в ответ на скармливание витаминно-травяной муки, содержащей флавоноиды и витамины с антиоксидантным эффектом.

Наиболее рациональная схема скармливания витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного в количестве 2,0 кг оказывает положительное влияние на исследуемые морфобиохимические показатели крови коров и молочную продуктивность.

В учетный период научно-хозяйственного опыта (за 120 дней лактации) от коров контрольной группы получено молока меньше, чем от коров I и II опытной групп, на $53,0 \pm 6,33$ кг (на 1,58%) и $124,0 \pm 11,47$ кг (на 3,69%) соответственно (таблица 3).

В ходе опытов выявили положительную тенденцию к увеличению качественных показателей молока у ко-

Таблица 2. Биохимические показатели в сыворотке крови коров, % ($M \pm m$, $n = 3$)

Table 2. Biochemical indicators in the blood serum of cows, % ($M \pm m$, $n = 3$)

Показатель		Группы животных		
		контрольная	опытная I	опытная II
До скармливания				
Общий белок, г/л		$71,5 \pm 0,1$	$72,0 \pm 0,9$	$68,9 \pm 0,8$
Протеинограмма, %	Альбумины, %	$37,5 \pm 0,3$	$38,1 \pm 0,2$	$37,3 \pm 0,1$
	α -глобулины, %	$11,6 \pm 0,2^*$	$9,9 \pm 0,3^*$	$15,9 \pm 0,4$
	β -глобулины, %	$9,0 \pm 0,1$	$10,8 \pm 0,4$	$12,2 \pm 0,3$
	γ -глобулины, %	$38,9 \pm 0,1$	$35,2 \pm 0,6$	$33,1 \pm 0,3$
Глюкоза, ммоль/л		$3,7 \pm 0,5$	$3,9 \pm 1,2$	$4,6 \pm 0,5$
Витамин Е, ммоль/л		$19,6 \pm 0,2$	$16,8 \pm 0,4^*$	$23,7 \pm 0,5$
Мочевина, ммоль/л		$7,2 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,6$	$7,4 \pm 0,4$
После скармливания				
Общий белок, г/л		$72,8 \pm 0,2$	$82,2 \pm 0,3$	$81,2 \pm 0,7$
Протеинограмма, %	Альбумины, %	$37,8 \pm 0,1$	$44,3 \pm 0,3$	$44,0 \pm 0,2$
	α -глобулины, %	$19,5 \pm 0,1$	$14,5 \pm 0,6$	$11,4 \pm 0,1$
	β -глобулины, %	$15,4 \pm 0,2$	$13,4 \pm 0,4$	$12,6 \pm 0,3$
	γ -глобулины, %	$30,6 \pm 0,1$	$27,8 \pm 0,2$	$32,1 \pm 0,1$
Глюкоза, ммоль/л		$3,0 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,7$	$3,2 \pm 0,6$
Витамин Е, ммоль/л		$24,6 \pm 0,9$	$19,9 \pm 0,6$	$23,7 \pm 0,7$
Мочевина, ммоль/л		$7,7 \pm 0,1$	$5,5 \pm 0,3^*$	$6,4 \pm 0,2$
Примечание: * — $P \geq 0,95$; ** — $P \geq 0,99$; *** — $P \geq 0,999$ — по сравнению с контрольной.				

Таблица 3. Молочная продуктивность и качество молока

Table 3. Milk productivity and milk quality

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Получено молока за 120 дней лактации, кг/голову	$3364 \pm 82,78$	$3417 \pm 65,65$	$3488 \pm 70,07$
Массовая доля жира, %	$3,64 \pm 0,41$	$3,81 \pm 0,75$	$3,85 \pm 0,38$
Молочный жир, кг	$123,19 \pm 19,70$	$129,72 \pm 22,97$	$133,29 \pm 4,69$
Массовая доля белка, %	$2,77 \pm 0,21$	$2,83 \pm 0,16$	$2,94 \pm 0,06$
Молочный белок, кг	$93,66 \pm 7,26$	$96,76 \pm 5,09$	$102,46 \pm 6,86$
Достоверно: *** — при $p < 0,001$; ** — при $p < 0,01$; * — при $p < 0,05$.			

ров опытных групп. Так, содержание молочного жира и молочного белка у коров контрольной группы было значительно ниже, чем у коров I и II опытных групп: на $6,53 \pm 0,07$ кг (на 5,30%) и на $10,10 \pm 0,11$ кг (на 8,19%), и на $3,10 \pm 0,15$ кг (на 3,31%) и на $8,80 \pm 0,34$ кг соответственно. В период научно-производственного опыта от коров контрольной группы получено молока меньше, чем от коров I и II опытной групп, на $53,0 \pm 6,33$ кг (на 1,5%) и $124,0 \pm 11,47$ кг (на 3,6%).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ивановский А.А., Андреева С.Д. Влияние фитокомплекса, содержащего левзею сафлоровидную (*Rhaponticum carthamoides*), серпуху венценосную (*Serratula coronata*), лабазник вязолистный на белых мышах. *Иппология и ветеринария*. 2017;1(23): 54-59. [Ivanovsky A.A., Andreeva S.D. The influence of the phytocomplex containing *Leuzea safflower* (*Rhaponticum carthamoides*), crowned serpuhka (*Serratula coronata*), elm-leaved labaznik (*Filipendula ulmaria*) on white mice. *Hippology and veterinary medicine*. 2017;1(23): 54-59. (In Russ.)]
2. Волошин В.А. Эспарцет песчаный в Пермском крае. *Пермский аграрный вестник*. 2013;4(4): 8-11. [Voloshin V.A. Sandy esparcet in the Perm region. *The Perm agrarian journal*. 2013;4(4): 8-11. (In Russ.)]
3. Волошин В.А. Предварительные итоги изучения эспарцета песчаного в Пермском крае. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2015;1: 49-55. [Voloshin V.A. Preliminary results of the study of the sandy esparcet in the Perm region. *Siberian Bulletin of Agricultural Science*. 2015;1: 49-55. (In Russ.)]
4. Фигурин В.А. Выращивание многолетних трав на корм. Киров.: 2013. 186 с. [Figurin V. A. *Cultivation of perennial grasses for food*. Kirov.: 2013. 186 p. (In Russ.)]
5. Чекель Е.И. Эспарцет. *Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси*. Минск.: ИВЦ Минфина. 2005. с. 248-252 [Cecil E. I. Sainfoin. *Modern technologies of crop production in Belarus*. Minsk.: IVC of the Ministry of Finance. 2005. p. 248-252 (In Russ.)]
6. Суханова Е.В. Применение витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного для повышения продуктивности лактиру-

Выводы

Применение витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного в рационах кормления молочного скота в качестве биологически активной добавки положительно повлияло на продуктивность лактирующих коров, а также на морфобиохимические показатели крупного рогатого скота. Экспериментальные данные, полученные в ходе научно-производственного опыта, будут применены в производстве на молочных комплексах Пермского края.

ющих коров и сохранности телят молочного периода в условиях Пермского края. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020; 6(86): 291-294. [Sukhanova E.V. The use of vitamin-herbal flour from sandy esparcet to increase the productivity of lactating cows and the safety of calves of the dairy period in the conditions of the Perm Region. *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. 2020; 6(86): 291-294. (In Russ.)]

7. Овсянников А.И. *Основы опытного дела*. А.И. Овсянников. М.: Колос. 1976. 304 с. [Ovsyannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela*. A.I. Ovsyannikov. M.: Kolos. 1976. 304 p. (In Russ.)]
8. Шарабрин ИГ, Васильева ЕА, Крюков БИ. Пособие по биохимическим исследованиям крови, мочи, молока для диспансеризации с.-х. животных и оборудованию биохимических отделов ветеринарных лабораторий. Москва.: 1970. 45 с. [Sharabrin IG, Vasilyeva EA, Kryukov BI. *Manual on biochemical studies of blood, urine, and milk for the medical examination of farm animals and equipment of biochemical departments of veterinary laboratories*. Moscow.: 1970. 45 p. (In Russ.)]
9. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. Москва.: 1983. 63 с. [Kondrakhin I.P. *Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine*. Moscow.: 1983. 63 p. (In Russ.)]
10. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ. 1970. 367 с. [Plokhinsky N. A. *Biometriya*. M.: MSU Publishing House. 1970. 367 p. (In Russ.)]
11. Tarasenko NA, Butina EA, Gerasimenko EO. Peculiarities of chemical composition of sainfoin seeds powder. *Oriental Journal of Chemistry*. 2015; T. 31(3):1673-1682.

ОБ АВТОРАХ:

Жданова Ирина Николаевна, старший научный сотрудник лаборатории биологически активных кормов, кандидат ветеринарных наук

ABOUT THE AUTHORS:

Zhdanova Irina Nikolaevna, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher of Laboratory of Biologically Active Feed

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Введение в рацион водорослей, повышает продуктивность коров

Американские ученые из Калифорнийского университета, в ходе проведенных исследований, пришли к выводу, что благодаря водорослям, уменьшается выделение метана. Было установлено, что добавление 0,5% массы водорослей в корм крупного рогатого скота (КРС) сокращает выброс метана животными на 82,6%. Исследователи разделили быков ангусской и герефордской пород на три группы. Первой группе давали корм с добавкой сушеных и измельченных красных водорослей (*Asparagopsis taxiformis*) в количестве 0,5% от свежей массы. Второй группе 0,25%. Контрольная группа водорослей не получала. Эксперимент длился 21 неделю. Как сообщает meatinfo.ru, животные, получавшие водоросли, снизили выделение метана на 82,6%. При этом конверсия корма – отношение прироста массы живот-



ного к массе потребленного корма – улучшилась на 14%. Расход корма сократился на 16%. Затраты на прирост килограмма веса скота снизились на 37 центов. Исследователи установили, что чем менее усвояемая клетчатка содержалась в корме, тем больше эффект от добавления водорослей. Экспериментаторы не обнаружили также отрицательного влияния добавок на качество и вкус говядины.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ С НАИБОЛЬШЕЙ ОТДАЧЕЙ — ЗАДАЧА ВЫПОЛНИМАЯ

Повышение рентабельности молочного скотоводства за счет эффективного использования кормов было и остается одной из основных забот животноводов. Причина такого повышенного внимания лежит на поверхности — в себестоимости молочной продукции доля кормов доходит до 60%. Не случайно поэтому эта актуальная тема обсуждалась на международном форуме «Seymartec Milk. «Экономическая и технологическая эффективность молочного животноводства — 2020». Эксперты молочной отрасли рассмотрели возможности снижения затрат на корма, цены на которые в последнее время устремились вверх.

НЕ УВЛЕКАЙТЕСЬ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ КОРМАМИ

Один из волнующих животноводов вопросов: «Всегда ли нужно проводить дорогостоящие мероприятия, направленные на улучшение качества кормов?». Разбираться в этом и искать ответы на своих молочных производствах призвал участников форума независимый консультант по кормлению сельскохозяйственных животных, зоотехник Тино Хохмут (Германия). Он напомнил, что питательные вещества, которые содержатся в основном корме, необходимы для получения молока, а клетчатка требуется для поддержания здоровья животного. При этом количество питательных веществ (энергии), которое необходимо давать корове, зависит от достижения молочной продуктивности, а требуемое количество клетчатки определяется размером рубца. Но поскольку при жизни определить его невозможно, за основу берется масса животного.

Качество и свойства основного корма были рассмотрены экспертом на примере кукурузного силоса. Соотношение здесь понятное: чем лучше качество основного корма, выше его питательная ценность, тем меньше потребуются корма концентрированного. Животные получают больше клетчатки, станут здоровыми и продуктивными на более длительный срок. При определенных условиях, а они зависят от сложившихся цен на те или иные компоненты, снижаются и общие затраты на корма. С другой стороны, для того, чтобы качество основного корма повысилось, необходимо выдержать сроки укоса зеленой массы, обеспечить требуемую влажность сырья, степень измельченности, уплотнение и хранение, правильно организовать выемку и скармливание



корма. Все это требует от животноводов серьезных финансовых и трудовых затрат. Но что в результате будет получено на выходе, и не будет ли вся эта работа проделана впустую, без получения финансовой выгоды?

Первое, что надо здесь определить: сколько же молока следует получать от коровы, и какой надой следует считать оптимальным? Тино Хохмут считает, что следует опираться на генетический потенциал животного. Да, рацион, рассчитанный по получению 42 литров молока в день, составить нетрудно, однако погоня за сверхнадоями далеко не всегда оправдана: такой подход несомненно дает одномоментную выгоду, но в дальнейшем можно подорвать здоровье дойной коровы, до минимума сократить срок ее жизни. Все это в конечном итоге негативно скажется на финансовых результатах.



” Приходилось мне работать с компаниями, которые считают, что надо давать побольше концентратов, и за счет этого получать больше молока, — рассказал консультант из Германии. — Первые полгода молоко, действительно, начинает литься рекой, но последствия такого подхода придется разгребать очень долго.

Он напомнил, что в экономике существует принцип максимума и принцип минимума. Принцип максимума когда при имеющихся

ресурсах получают максимальный доход. Принцип минимума — определенный результат достигается при минимальных затратах ресурсов. Какой из них следует применить при заготовке кормов для молочного стада? Производители молока знают: чем ниже качество основного корма, тем больше надо давать корове концентратов, чтобы получить заданные надои. Но как найти приемлемый баланс? — получая больше продуктивности, с определенным доходом, или же лучше получать определенную продуктивность минимизируя затраты?

Тино Хохмут отметил, что поскольку продуктивность коровы, а значит и ее кормление, заданы генетически, то действовать надо по принципу «минимума». При этом он обратил внимание на еще один важный момент: недостаточная энергетичность питания скажется не столько на удоях, сколько на результатах искусственного осеменения.

Было рассмотрено три условных варианта кормления, при которых выходит одинаковая доходность с одним и тем же потенциалом надоев. Чем ниже качество основного корма по питательности, тем больше добавляется в рацион концентрированных кормов исходя из МДж ЧЭЛ на кг веса животного.

„Ваш выбор во многом зависит от цен на основной корм и концентраты, — отметил эксперт, — однако следует учитывать, что если будет уменьшаться количество клетчатки в рационе животного и увеличиваться доля концентратов с легкоусвояемыми углеводами, то растет и риск возникновения ацидоза рубца. Поэтому такого крайнего варианта следует избегать при составлении рациона животных.

Если все же возникает желание улучшить качество основного корма без потери доходности, то для начала следует сделать несложные расчеты. Они учитывают уже имеющуюся маржу и необходимое количество концентрата (напомним, что оно снижается по мере улучшения качества основного корма). Такой подход позволит руководителю принять экономически правильное решение, оценив объем возможных вложений в улучшение качества основного корма без потери доходности молочного производства.

При этом хозяйство, которое самостоятельно производит основной корм, тот же кукурузный силос, должно учитывать стоимость семян, удобрений, средств защиты растений, консервантов, содержание силосной траншеи и другие переменные издержки производства. Сохраняя оптимальный для здоровья коровы надой, можно добиваться оптимальной разницы между ростом доходов и вложенными в улучшение кормов затратами.

„В лучших по продуктивности хозяйствах молоко в большей степени производится от использования основного корма, а чрезмерное увлечение концентратами никому не помогло в деле увеличений прибыли, — резюмировал Тино Хохмут.

ЕСТЬ РАЗНЫЕ ПУТИ

В рамках форума было представлено множество решений, которые позволяют более рационально использовать такой дорогостоящий ресурс, как корма. Одно из них — заготовка сенажа в упаковке. О ней рассказал представитель компании — разработчика технологии Александр Громов. Высокие надои и привесы, по его словам, в первую очередь зависят от качества сочных



и грубых кормов. Однако не всегда они соответствуют должным требованиям из-за того, что не соблюдаются сроки уборки кормовых культур и оптимальная влажность при закладке на хранение, консервируемая масса недостаточно уплотнена, хранилища для сенажа заполняются длительно, а из-за несовершенства технологий корма загрязняются и портятся. Технология упаковки корма в пленку при работе пресс-упаковщиком во многом решает эти проблемы. По словам Александра Громова, заготовка кормов перестает зависеть от погодных факторов, корм не загрязняется и хорошо хранится. Себестоимость заготовки сенажа несколько выше, чем при традиционном способе, однако аграрии выигрывают за счет повышения качества такого корма и его сохранности. Проблем с утилизацией пленки также не возникает: ее охотно принимают на переработку специализированные предприятия.

Технический директор компании — производителя кормов и кормовых добавок Вадим Барнев развил тему оптимизации рациона молочных коров, рассказав о том, почему потенциальная продуктивность коров может значительно отличаться от фактической. Причина, по его мнению, нередко заключается в том, что не хватает всего лишь одного элемента, например аминокислот, а выход конечной продукции формируется по этому лимитирующему фактору. Сочетая грубые корма, зерно, концентрированные корма и премиксы, можно добиваться сбалансированного состава рациона по всем необходимым животным элементам. Речь шла также об инструментах контроля потребления кормов, учете взаимосвязи между отелами и продуктивностью, сравнении затрат на корма и стоимости произведенной продукции.

Еще одно перспективное направление, представленное в рамках обсуждаемой темы, — использование фитобиотиков с целью повышения продуктивности молочного КРС. В основе таких препаратов гвоздика и корица. Они снижают образование аммиака и метана в организме животного, повышают усвояемость клетчатки.

„Между управлением затратами при производстве молока и оптимизацией рационов кормления по сути можно поставить знак равенства, — отметил Вадим Барнев.

По словам модератора мероприятия Владимира Андреева, оптимизировать кормление можно разными способами, но главное — сельхозпроизводителям надо уметь считать деньги и выбирать самые верные решения для получения наилучшего финансового результата.

Ельников В.А.

ПОКРЫТИЕ КОРМОВОГО СТОЛА «ЛУГ ЗДОРОВЬЯ®»: БЕЗОПАСНО, КАЧЕСТВЕННО, ЭКОНОМИЧНО

Даже самые лучшие корма не смогут дать полноценной отдачи в молочном скотоводстве в виде высоких надоев, если грамотно не организовать процесс самого кормления. И многое здесь зависит от качества покрытия кормового стола. Если оно представляет собою голый бетон или иной неподходящий для этого материал, то корова неизбежно будет травмировать язык, объем съедаемого корма убавится, в результате молочное хозяйство снизит доходность и показатели чистой прибыли. Однако есть недорогое и качественное решение, позволяющее устранить существующий недочет в кормлении. Это специальное полимерное покрытие, которое предлагает животноводам компания «Луг здоровья®».

Высокопродуктивная корова на поедание корма затрачивает от 3 до 5 часов в сутки, делая за это время до 14 подходов к кормовому столу. И если корм будет подаваться на шершавом покрытии, то травмы языка у КРС становятся неизбежными. Именно поэтому специалисты рекомендуют сохранять поверхность кормового стола ровной и гладкой. Она должна быть устойчивой к кормовым кислотам и регулярным механическим воздействиям и не впитывать посторонние запахи. Еще одно необходимое свойство — легкое отмывание и просушивание.

Всем этим требованиям соответствует технология производства кормового стола, которую разработал российский инженер и предприниматель Андрей Ким. Важным отличительным преимуществом нового покрытия стал увеличенный срок эксплуатации изделия — более 5 лет. Изобретение защищено патентом на полезную модель № 183805, выданным Федеральной службой по интеллектуальной собственности 3 октября 2018 года.

Новое полимерное покрытие кормового стола получило название «Луг Здоровья®». На международной выставке «АГРОС-2020» оно было признано лучшим продуктом года.

В настоящее время ООО «Луг здоровья» производит листовое покрытие, для которого использовали особую рецептуру материала. Ее разработали на основе анализа на определение линейного термического расширения. Была отработана технология, предприятие приобрело линию для производства усовершенствованного листа.

В зависимости от длины кормового стола используется необходимое количество листов. При укладке один

припаивается к другому, образуя цельное бесшовное полотно. Помимо этого, листовое покрытие «Луг здоровья®» имеет оригинальный способ крепления к основанию кормового стола. Он обеспечивает быстроту установки и надежность фиксации, что и является защищенным патентом техническим решением. По всей длине кормового стола на выбранном расстоянии (0,75 м или 1 м) от бортика прорезается штраба (канавка). В нее под углом вставляется край полимерного листа. У ограждения кормового стола полимерное покрытие крепится с помощью клипсы и нержавеющей саморезов.

Ключевое преимущество полимерного покрытия «Луг здоровья» перед аналогами, в том числе зарубежными, — отсутствие дополнительных крепежных элементов. Это крайне важно, поскольку алюминиевые планки и прочие выступающие над поверхностью пола детали крепления препятствуют работе скотника или механическому подталкиванию кормов.

Сотрудники компании ООО «Луг здоровья» устанавливают покрытие кормового стола как в недавно построенных животноводческих помещениях, так и в действующих комплексах привязного и беспривязного содержания. Причем укладку покрытия они могут провести и в присутствии животных. Подготовительные работы зависят от состояния поверхности кормового стола: для восстановления малоизношенного применяется песок или цементно-песчаная смесь, в более сложном случае — сухой холодный асфальт или бетонный раствор. Следует отметить, что использование бетона для подготовки основания увеличивает срок выполнения работ до 5 суток, необходимых для затвердевания раствора. Все это время поверхность кормового стола



На правах рекламы

Преимущества использования покрытия «Луг здоровья®»

1. Гладкая ровная поверхность исключает травмирование языка животного, способствует максимальной поедаемости концентратов и минерально-протеиновых добавок.
2. Оригинальный способ крепления обеспечивает удобство подталкивания кормовой смеси как с помощью лопаты/метлы, так и с помощью трактора и робота-подталкивателя.
3. Физические свойства полимерного материала серьезно затрудняют размножение на его поверхности патогенной микрофлоры, облегчают его уборку и санитарно-гигиеническое обслуживание.
4. Наличие полимерного покрытия предохраняет кормовую смесь от вытягивания из нее влаги и полезных веществ в бетонное основание, предотвращает попадание в пищевой тракт частиц основания кормового стола (гравий, песок, цемент).

должна быть защищена от механического воздействия животными. По мнению специалистов компании, наиболее предпочтительным вариантом реконструкции основания кормового стола является укладка сухого холодного асфальта (такая укладка подходит для теплого времени года), когда полимерное покрытие возможно уложить на подготовленное основание в течение рабочего дня, причем в присутствии животных, и незамедлительно ввести в эксплуатацию.

Технология укладки полимерного покрытия подразумевает выбор наиболее оптимального температурного режима для его монтажа. Делать это лучше весной, летом и осенью, когда температура воздуха вне животноводческих помещений выше 0 °С (зимой — в помещениях действующих ферм, где при закрытых дверях температура воздуха достигает +5–8 °С). Автор-изготовитель полимерного покрытия кормового стола «Луг Здоровья®» Андрей Ким дал несколько рекомендаций по продлению срока службы покрытия:

- температурный режим эксплуатации от –20 °С до +30 °С;
- допускается кратковременное воздействие агрессивных жидкостей (растворы кислот, щелочей не выше 30%, органических растворителей), после устранения агрессивной жидкости следует промыть покрытие чистой водой;
- разрешается применение моющих средств;
- допускается кратковременная езда транспортных средств на колесном ходу в режиме мягкого разгона и торможения;
- не допускается транспортирование по покрытию волоком тяжелых предметов с острыми гранями, работа скребками, ковшами, отвалами без прорезиненных (пластиковых) краев, езда транспортных средств на гусеничном ходу.

Также не следует использовать для уборки остатков корма и (или) перемещения корма колюще-режущие металлические предметы, способные нарушить целостность покрытия (вилы, грабли, лопаты, скребки).

Животноводы, эксплуатирующие кормовые столы «Луг здоровья®», отмечают улучшение состояния здоровья животных, а также простоту и удобство применения оборудования.

«Благодаря внедрению кормовых столов с покрытием «Луг Здоровья®» в нашем хозяйстве у животных перестали появляться микротравмы языка, увеличилась поедаемость кормов, — отметила главный зоотехник хозяйства СПК «Нижегородец» Дальнеконстантиновского района



Нижегородской области Оксана Шипкова. — В результате улучшилась перевариваемость корма, повысилось качество и количество молока. Стало значительно удобнее подвигать корм животным, следовательно, минимизировались потери концентрированной части рациона. Проблем с прочностью покрытия нет, состояние отличное, кормовой стол не рушится. Мы планируем в будущем установить такие кормовые столы на всех фермах. Это выгодно, экономически обоснованно».

Главный зоотехник СПК (колхоза) имени Чкалова Арзамасского района Нижегородской области Неля Шехматеева также отметила положительные моменты в эксплуатации кормовых столов «Луг Здоровья®» — легкую очистку от отходов, отсутствие потерь комбикормов и витаминно-минеральных добавок. «Без контакта с бетоном корм дольше остается свежим, в нем не развивается нежелательная микрофлора, — пояснила она. — У коров исчезают проблемы с желудком, поскольку вместе с кормом в него не попадают инородные тела, камни, галька, улучшается состояние здоровья. Ведь когда животные едят с бетона, на кормовом столе образуются острые как ножи камушки, травмируя самое нежное место у коров — язычок. Этого не происходит, если подстелен пластик. Кроме того, при данном покрытии мелкие части корма не разлетаются в разные стороны, а остаются на кормовом столе и съедаются животными. Также хочу отметить легкость уборки и дезинфекции помещения фермы при эксплуатации этих кормовых столов».

Дополнительную информацию можно получить, позвонив по номеру телефона:

+7 (922) 668 60 08, Viber, WhatsApp
Колбеева Светлана Владимировна
 Эл. почта: kormstol7@mail.ru
 Сайт: <http://кормстол.рф>

СИЛОСНЫЙ СОРТ ПОДСОЛНЕЧНИКА «БЕЛОСНЕЖНЫЙ» БОЛЕЕ 17 ЛЕТ ЯВЛЯЕТСЯ НЕЗАМЕНИМОЙ СТРАХОВОЙ КОРМОВОЙ КУЛЬТУРОЙ

Основные преимущества «Белоснежного»: морозо-, засухоустойчивость и высокая урожайность — 560–780 ц/га.

Более 300 хозяйств России и Казахстана возделывают специально созданный силосный сорт подсолнечника Белоснежный на своих землях. Основное преимущество Белоснежного заключается в том, что он способен давать высокий урожай зеленой массы даже в сложных погодных условиях. Особенно ценно это для «зон рискованного земледелия». Погода преподносит аграриям постоянные сюрпризы: затяжные дожди, засуха, ранние осенние заморозки. Чтобы не остаться без кормов и не закупать их потом втридорога, необходимо позаботиться уже сейчас о будущей заготовке кормов. Специалисты ООО «СибАгроЦентр» рекомендуют включить «Белоснежный» в перечень обязательных высеваемых кормовых культур.



АРГУМЕНТЫ В ПОЛЬЗУ «БЕЛОСНЕЖНОГО»

- Сроки сева и уборки совпадают с кукурузными, что позволяет не нарушать технологический процесс заготовки сочных кормов.
- Морозо-, засухоустойчив.
- По содержанию сахаров и протеина превосходит лучшие гибриды кукурузы. В силосе, приготовленном из зеленой массы сорта подсолнечника «Белоснежный», содержится: сухого вещества 11,5–13%, молочной кислоты 69–77%, масляной кислоты не более 0,1%, переваримого протеина 14–16%.
- По урожайности зеленой массы подсолнечник «Белоснежный» существенно превосходит лучшие

гибриды кукурузы. Потенциальная урожайность — 560–780 ц/га.

- Содержание влаги в подсолнечнике «Белоснежный» позволяет добавлять в силос любые с/х культуры с высоким содержанием сухого вещества.
- Повышает показатели молочной продуктивности: жирность, молочный белок, суточные удои.
- Экономическая эффективность очевидна — для получения первоклассного силоса затраты на семена составляют всего 888 руб./га (6 кг/га * 148 руб./кг).

**ВАЖНО! ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ СЕМЯН
В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ: 8–10 СМ!**

МНЕНИЕ ИЗ ПЕРВЫХ УСТ:

Деяткин Анатолий Ильич, председатель СПК «Колхоз Красавский», Саратовская область:

— Два года берем по 1000 кг, будем и в этом году брать. Даже в условиях очень сильной засухи урожайность хорошая. У нас 700 голов дойного стада, никак нельзя буренок оставить без кормов. Силос закладываем с кукурузой, он отлично поедается скотом.

Анисимов Анатолий Анатольевич, директор ФГУП «Пойма», Московская область:

— Впервые посеяли силосный сорт подсолнечника «Белоснежный» в 2020 году на площади 100 га. Сев был 16 мая,

убирали в августе, при 10% цветущих растений в массиве. Урожайность зеленой массы составила 400 ц/га, высота подсолнечника достигала 3 метров. Силос заложили со злаковыми, в достаточном количестве, даже с запасом.

Медведев Василий Сидорович, ООО «Варни», Дебесский район, Удмуртская Республика:

— Высота подсолнечника в поле была до 3 метров, урожайность зеленой массы 400 ц/га. «Белоснежный» при уборке влажный очень, но для нас это большой плюс. Мы закладываем силос с зерном, и получаем вдоволь качественного корма для буренок.

ЯРКИЙ ПРИМЕР ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ БЕЛОСНЕЖНОГО:

В СПК «Гляденьский» Благовещенского района за все лето в 2007 году не выпало ни капли осадков. Тем не менее «Белоснежный» с честью вышел из ситуации и дал более 130 ц/га, в то время как посевы кукурузы едва дотянули до 37 ц/га.

Узнать, какие хозяйства успешно возделывают силосный сорт подсолнечника «Белоснежный», можно у специалистов ООО «СибАгроЦентр»: 8-800-7077188 (звонок по России бесплатный) и на сайте sibagrocentr.ru.

ООО «СибАгроЦентр» — единственный производитель и поставщик семян силосного сорта подсолнечника «Белоснежный» за Уралом.

НАШИ ПАРТНЕРЫ - БОЛЕЕ 500 СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ И АГРОХОЛДИНГОВ РОССИИ И КАЗАХСТАНА!



Алтайский край, г. Рубцовск, Угловский тракт, 67Д
8 (385-57) 4-07-17, 8-906-966-7788, 8-906-965-9326, 8-906-943-0123
8-800-707-71-88 звонок по России бесплатный
www.sibagrocentr.ru; e-mail: sibagrocentr@mail.ru

**ГИБРИДЫ И СОРТА ПОДСОЛНЕЧНИКА
КУКУРУЗА ЛЁН РАПС ТРАВЫ**



ОРГАНИЗУЕМ ОПЕРАТИВНУЮ ДОСТАВКУ В ЛЮБОЙ РЕГИОН!

АРИФМЕТИКА ВЫГОДНОГО ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

**ЗАДАЧА № 1: ПОВЫСИТЬ КОЛИЧЕСТВО
И КАЧЕСТВО МОЛОКА
БЕЗ ПОВЫШЕНИЯ РАСХОДОВ НА КОРМА.**

Решение:

- 1) Купи по ОДИНАКОВОЙ ЦЕНЕ ЗАВОДСКОЙ КОМБИКОРМ и **"ЖИВОЙ БЕЛОК"**
- 2) Просто ЗАМЕНИ 1,5 кг ЗАВОДСКОГО КОРМА на 1,5 кг корма **"ЖИВОЙ БЕЛОК"**



**ПОЛУЧИ ВЫСОКИЙ РЕЗУЛЬТАТ
БЕЗ ЛИШНИХ ЗАТРАТ!**

УДК 631.153.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-66-69>

Оригинальное исследование/Original research

Мамиев Д.М.,
Абаев А.А.,
Тедеева А.А.,
Тедеева В.В.

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук», РСО-Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1

E-mail: d.mamiev@mail.ru

Ключевые слова: структура посевных площадей, чередование культур, промежуточные культуры, площадь пашни, сельскохозяйственные культуры, урожайность

Для цитирования: Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А., Тедеева В.В. Структура посевных площадей для Республики Северная Осетия — Алания. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 66–69.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-66-69>**Конфликт интересов отсутствует**

Dmitry M. Mamiev,
Alan A. Abaev,
Albina A. Tedeeva,
Victoria V. Tedeeva

North Caucasian Research Institute of Mountain and Piedmont Agriculture — the Affiliate of Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Science, RSO-Alania, Mikhailovskoye village, Williams st., 1

E-mail: d.mamiev@mail.ru

Key words: structure of sown areas, crop rotation, catch crops, arable land, agricultural crops, yield

For citation: Mamiev D.M., Abaev A.A., Tedeeva A.A., Tedeeva V.V. Structure of acreage for the Republic of North Ossetia — Alania. *Agrarian Science*. 2021; 346 (3): 66–69. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-66-69>**There is no conflict of interests**

Структура посевных площадей для Республики Северная Осетия — Алания

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Важнейшим условием роста производства продукции растениеводства является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов.

Методика. Исследования проводились на основе научных принципов и подходов, изложенных в методических руководствах: «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий» (М.: РАСХН, 2005, под ред. академиков РАСХН А.Л. Иванова и В.И. Кирюшина).

Результаты. Для более эффективного использования пашни, повышения урожайности основных сельскохозяйственных культур, обеспечения потребности хозяйств продукцией растениеводства, улучшения плодородия почвы нами разработана структура посевных площадей с учетом конкретных агроклиматических условий районов. Моздокский район: озимые зерновые в структуре посевных площадей должны занимать 42%, кукуруза на зерно — 15%, зернобобовые — 7%, подсолнечник — 12%, кормовые — 16–17%. Кировский район: в структуре посевных площадей озимые зерновые должны занимать 31%, кукуруза на зерно — 32%, зернобобовые — 7%, кормовые — 16–17%. Алагирский район: под озимые зерновые в структуре посевных площадей необходимо отводить 22% пашни, под кукурузу на зерно — 34%, технические и овощи — 7%, кормовые культуры — до 37–40%. Ирафский район: озимые зерновые в структуре посевных площадей должны занимать 22%, кукуруза на зерно — 30%, кормовые культуры — до 45%. Дигорский район: в структуре посевных площадей озимые зерновые должны занимать 28%, кукуруза на зерно — 30%, зернобобовые — 7%, кормовые культуры — до 30%. Правобережный район: озимые зерновые — 26%, кукуруза на зерно — 30%, зернобобовые — 7%, технические культуры и овощи — 14%, кормовые — 23%. Пригородный район: на долю озимых зерновых должно приходиться 32% пашни, на долю кукурузы на зерно — 27%, картофеля и овощей — 19% и кормовых культур — 17%. Ардонский район: озимые зерновые — 27%, кукуруза на зерно — 27%, зернобобовые — 7%, картофель и овощи — 11%, кормовые культуры — 28%.

Structure of acreage for the Republic of North Ossetia — Alania

ABSTRACT

Relevance. The most important condition for the growth of crop production is the correct use of arable land, improving the structure of crops.

Methodology. The research was carried out on the basis of the scientific principles and approaches set out in the methodological guidelines: "Agroecological assessment of land, design of adaptive landscape systems of agriculture and agrotechnologies" (Moscow: RASKHN, 2005, ed. academicians of the Russian Academy of Agricultural Sciences A.L. Ivanov and V.I. Kiryushin).

Results. For a more efficient use of arable land, increasing the yield of major agricultural crops, meeting the needs of farms with crop production, improving soil fertility, we have developed a structure of sown areas taking into account the specific agro-climatic conditions of the regions. Mozdok district: winter cereals in the structure of sown areas should occupy 42%, corn for grain — 15%, legumes — 7%, sunflower — 12%, fodder — 16–17%. Kirovsky district: in the structure of sown areas, winter cereals should occupy 31%, corn for grain — 32%, legumes — 7%, fodder — 16–17%. Alagirsky district: for winter crops in the structure of sown areas it is necessary to allocate 22% of arable land, for corn for grain — 34%, industrial and vegetables — 7%, fodder crops up to 37–40%. Irafsky district: winter crops in the structure of sown areas should occupy 22%, corn for grain — 30%, fodder crops — up to 45%. Digorsky district: in the structure of sown areas, winter crops should occupy 28%, corn for grain — 30%, legumes — 7%, forage crops — up to 30%. Right-bank region: winter cereals — 26%, corn for grain — 30%, legumes — 7%, industrial crops and vegetables — 14%, fodder — 23%. Prigorodny district: the share of winter grains should account for 32% of arable land, corn for grain — 27%, potatoes and vegetables — 19% and forage crops — 17%. Ardon region: winter cereals — 27%, corn for grain — 27%, legumes — 7%, potatoes and vegetables — 11%, forage crops — 28%.

Поступила: 26 января
После доработки: 1 марта
Принята к публикации: 10 марта

Received: 26 January
Revised: 1 March
Accepted: 10 March

Введение

Основным показателем эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения является структура посевных площадей, на основе которой разрабатывается оптимальное чередование культур в севооборотах. Современная земледельческая наука объясняет севооборот как способ формирования агроэкосистемы для более эффективного использования пашни, улучшения плодородия почвы, получения устойчивых урожаев основных сельскохозяйственных культур, обеспечения потребностей хозяйств продукцией растениеводства и т. д. [1, 2].

Если прежде севооборот рассматривался как материальный объект в природе (научно-обоснованное чередование культур в пространстве и во времени), то теперь — как объект агроэкосистем с различным периодом возделывания в них культур [3].

В разработке, освоении и внедрении системы севооборотов в адаптивно-ландшафтном земледелии важную роль играет экологически и экономически обоснованное чередование культур для обеспечения высокого уровня производительности агроэкосистемы при сохранении ее устойчивости и стабильности. Вопросы устойчивости и стабильности в современном земледелии — основополагающие, так как их решение может обеспечить надежность агропромышленного комплекса в целом [4].

До 2000-х годов структура посевных площадей республики имела плановую основу, т. е. проектировалась с учетом удовлетворения потребности населения в продуктах питания, общественного животноводства — в кормах и перерабатывающей промышленности — в сырье [5, 6, 7, 8].

С введением рыночных отношений, вызвавших резкий спад сельскохозяйственного производства, сбалансированная структура посевных площадей подверглась значительному изменению, сокращению площади посевов озимых зерновых, сои, картофеля, овощей и др. Сельхозпроизводители в погоне за прибылью стали возделывать ежегодно одни и те же культуры. Упрощение набора культур, увеличение площади, сдаваемой в аренду, явилось причиной нарушения четкой системы севооборотов. Из-за снижения поголовья сельскохозяйственных животных уменьшились площади под кормовыми культурами и многолетними бобовыми травами. Хозяйства республики практически перешли на повторные и бессменные посевы, что обусловило значительное снижение плодородия почв и, как следствие, — снижение урожаев и валовых сборов сельскохозяйственных культур [10, 11, 12].

Цель нашей работы — совершенствование структуры посевных площадей для сельскохозяйственных административных районов республики Северная Осетия — Алания.

Задачи — производство достаточного количества высококачественной продукции при наименьших затратах труда и средств; интенсивное использование пашни для получения с одной и той же площади 2–3 урожая в год; расширенное воспроизводство плодородия почв, биологизация земледелия; формирование экологических агроландшафтов, оздоровление природной среды и повышение комфортности жизни населения.

Материалы и методика исследований

Структура посевных площадей разработана для пригородных зон республики Северная Осетия — Алания.

Равнинная (степная) зона, занимающая площадь до 90,7 тыс. га, охватывает Моздокский административ-

ный район и расположена в пределах высот 150–450 м н. у. м. с общим наклоном с юга на север.

В этой зоне выделяются две подзоны: засушливая и умеренно засушливая.

Засушливая подзона. Занимает левобережье р. Терек. Здесь выпадает 260–340 мм осадков, основное количество которых приходится на теплый период. Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10 °С составляет 3500 °С. Безморозный период продолжается 180–200 дней.

Почвенный покров довольно однородный. Здесь в основном распространены: в северо-восточной части — каштановые, в северо-западной — темно-каштановые, в надпойменных террасах — лугово-каштановые, в пойме р. Терек — аллювиальные дерновые насыщенные почвы.

Умеренно засушливая подзона. Занимает правобережье р. Терек и склоны Терского хребта. Здесь за год выпадает 340–450 мм осадков. Сумма среднесуточных температур выше 10 °С составляет 3200–3450 °С. Коэффициент увлажнения колеблется в пределах 0,22–0,27.

Почвы рассматриваемой подзоны представлены темно-каштановыми, черноземами предкавказскими обыкновенными и южными, на надпойменных террасах распространены лугово-каштановые, карбонатные, местами солонцеватые и засоленные почвы.

В эту подзону входят землепользования Моздокского района.

Предгорная зона занимает предгорную часть РСО-Алания. Площадь ее составляет 256,4 тыс. га. Она охватывает основную часть Осетинской наклонной равнины между высотами 500–926 м над уровнем моря.

Внутри зоны выделяются три подзоны: неустойчивого, достаточного и повышенного увлажнения.

Подзона неустойчивого увлажнения. Годовое количество осадков в подзоне колеблется от 450 до 500 мм. Сумма температур выше 10 °С здесь составляет 2800–3300 °С. Коэффициент увлажнения равен 0,6–0,8. В почвенном покрове преобладают черноземы обыкновенные, карбонатные. В этой подзоне расположены землепользования Кировского и Правобережного районов.

Подзона устойчивого увлажнения. Она занимает центральную часть Осетинской наклонной равнины между высотами 400–700 м н.у.м. Годовое количество осадков здесь составляет 744 мм. Сумма активных температур достигает здесь 2700–3000 °С. Почвенный покров подзоны представлен черноземами выщелоченными и лугово-черноземными почвами, подстилаемыми галечниками на разной глубине, а местами выходящими на поверхность. В этой подзоне расположены землепользования частей Пригородного, Ардонского, Дигорского, Алагирского, Кировского и Правобережного районов.

Подзона избыточного увлажнения. За год здесь выпадает 975 мм осадков, из которых максимум приходится на весенне-летний период. Сумма активных температур в этой подзоне составляет 2750 °С. В подзоне формируются темно-бурые и бурые лесные почвы, местами глеевые. В комбинации с ними образуются черноземы сильновыщелоченные и оподзоленные. В эту подзону входят землепользования Пригородного, Алагирского, Дигорского и Ирафского районов.

Исследования проводились на основе научных принципов и подходов, изложенных в методических руководствах: «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий» (М.: РАСХН, 2005, под ред. академиков РАСХН А.Л. Иванова и В.И. Кирюшина) [9],

«Агроэкологическая типизация земель для проектирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия» (Белгород, 2012, под ред. Л.Г. Смирновой, А.Г. Нарожная) [13] и «Оптимизации севооборотов и структуры использования пашни» (Москва, 2004, под ред. Г.Н. Черкасова, А.С. Акименко и др.) [14].

Результаты исследований

Учеными СКНИИПССХ ВНЦ РАН совместно со специалистами Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Северная Осетия — Алания были разработаны структура посевных площадей и система севооборотов как для каждого административного района с учетом его почвенно-климатических условий, так и республики в целом.

Разработанные рекомендации и предложения в полной мере отвечают современным агроэкологическим и экономическим требованиям (таблица 1).

Во всех категориях хозяйств РСО-А имеется 180,4 тыс. га пашни. Доля зерновых культур в структуре посевных площадей составляет 70%, в том числе озимых колосовых культур — 33%, яровых зерновых и зернобобовых — 37–38%. Кукурузу на зерно предусматривается размещать на 29–30% пашни республики, технические (масличные) культуры — на 9–10%, картофель — на 5–6%, овощи и продовольственные бахчи — на 2–2,5% пашни. В республике предусматривается увеличение поголовья сельскохозяйственных животных. Для удовлетворения потребностей животноводческой отрасли в кормах в структуре расширен кормовой клин, который составляет 15–20% пашни.

Для более эффективного использования пашни, повышения урожайности основных сельскохозяйственных культур, обеспечения потребности хозяйств продукцией растениеводства, улучшения плодородия почвы нами разработана структура посевных площадей с учетом конкретных агроклиматических условий районов. Моздокский район: озимые зерновые в структуре посевных площадей должны занимать 49%, кукуруза на зерно — 15%, зернобобовые — 7%, подсолнечник — 12%, кормовые — 16–17%. Кировский район: в структуре посевных площадей озимые зерновые должны занимать 44%, кукуруза на зерно — 32%, зернобобовые — 7%, кормовые — 16–17%. Алагирский район: под озимые зерновые в структуре посевных площадей необходимо отводить 22% пашни, под кукурузу на зерно — 34%, технические и овощи — 7%, кормовые культуры — до 37–40%. Ирафский район: озимые зерновые в структуре посевных площадей должны занимать 22%, куку-

Таблица 1. Структура посевных площадей РСО-Алания

Table 1. The structure of sown areas of North Ossetia — Alania

Сельскохозяйственные культуры	Площадь, тыс. га	% от пашни республики
Зерновые и зернобобовые, всего в том числе:	126,3	70,0
а) озимые зерновые, всего	59,0	32,7
из них: озимая пшеница	42,0	23,3
озимый ячмень	15,0	8,3
прочие озимые зерновые	2,0	1,1
б) яровые зерновые и зернобобовые, всего	67,3	37,3
в т. ч.: яровая пшеница	1,0	0,5
яровой ячмень	1,0	0,5
овес	7,0	3,9
просо	4,0	2,2
гречиха	0,8	0,4
кукуруза на зерно	52,0	28,8
горох	1,0	0,5
вика	0,5	0,25
Технические, всего	16,5	9,1
в т. ч.: подсолнечник	6,0	3,3
соя	8,0	4,4
озимый рапс (промежуточная культура)	8,0	4,4
горчица	1,0	0,5
лен	1,5	0,8
Картофель и овощи, всего	12,5	6,9
в т. ч.: картофель	9,0	5,0
овощи	3,5	1,9
Бахчи продовольственные	0,8	0,4
кормовые, всего	24,3	13,5
в т. ч.: кукуруза/силос	10,0	5,5
корнеплоды и бахчи	0,8	0,4
однолетние травы	7,5	4,1
многолетние травы	2,5	1,4
прочие	1,0	0,5
Пары	2,5	0,3
пашня, всего	180,4	100

руза на зерно — 30%, кормовые культуры — до 45%. Дигорский район: в структуре посевных площадей озимые зерновые должны занимать 28%, кукуруза на зерно — 30%, зернобобовые — 7%, кормовые культуры — до 30%. Правобережный район: озимые зерновые — 26%, кукуруза на зерно — 30%, зернобобовые — 7%, технические культуры и овощи — 14%, кормовые — 23%. Пригородный район: на долю озимых зерновых должно приходиться 32% пашни, на долю кукурузы на зерно — 27%, картофеля и овощей — 19% и кормовых культур — 17%. Ардонский район: озимые зерновые — 27%, кукуруза на зерно — 27%, зернобобовые — 7%, картофель и овощи — 11%, кормовые культуры — 28%.

Оптимизация структуры посевных площадей и работанные на ее основе севообороты позволят ввести посевы промежуточных культур (озимые, ранне-весенние и пожнивные) на площади до 30% пашни, обеспечить хозяйствам республики получение высококачественных и сбалансированных кормов и более продолжительное действие «зеленого конвейера». Интенсификация севооборотов увеличит выход кормовых единиц с 1 га площади на 15–25 ц, переваримого протеина — на 1,5–3,0 ц, обменной энергии — от 30 до 87 ГДж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов. М.: Колос. 2011. 443 с.
2. Пенчукова В. М., Дорошко Г. Р. Основы системы земледелия Ставрополя: Ставрополь. 2005. 464 с.
3. Кишев А. Ю., Мамсилов Н. И., Жеруков Т. Б., Бербеков К. З. Системы земледелия Кабардино-Балкарии: состояние и перспективы развития. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки*. 2018. № 4 (231). С. 124–128.
4. Адиньяев Э. Д., Джериев Т. У. Ландшафтное земледелие горных территорий и склоновых земель России. М.: ГУП «Агропрогресс». 2001. 404 с.
5. Адиньяев Э. Д., Абаев А. А., Мисик Н. А., Мамиев Д. М., Кучиев С. Э., Доева Л. Ю., Тедеева А. А., Кокоев Л. П., Шалыгина А. А. Схемы почвозащитных севооборотов в горных условиях РСО-Алания. Владикавказ. 2010. 28 с.
6. Адиньяев Э. Д., Рогова Т. А. Оптимизация структуры посевных площадей колхозов и совхозов РСО-Алания. Владикавказ. 2004. 31 с.
7. Албегов Р. Б. Земельные ресурсы РСО-Алания на рубеже третьего тысячелетия. Владикавказ. 2002. 163 с.
8. Бясов К. Х., Олисаев В. А., Вагин В. С. Агроэкологическое районирование территории Республики Северная Осетия-Алания. Владикавказ. 1999. 20 с.
9. Иванов А. Л., Кирюшин В. И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. М.: Росинформагротех. 2005. 794 с.
10. Каштанов А. Н., Шишов Л. Л. Ландшафтно-сельскохозяйственная типизация территории. М.: Россельхозакадемия. 1997. 110 с.
11. Мамиев Д. М., Абаев А. А., Шалыгина А. А. Усовершенствованная структура посевных площадей и севооборотов для предгорной зоны РСО-Алания. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2012; 51(1): 32–36.
12. Мамиев Д. М., Абаев А. А., Тедеева А. А., Кучиев С. Э. Разработка адаптивно-ландшафтной системы земледелия для предгорной зоны РСО-Алания. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2012; 49(4): 79–83.
13. Смирнова Л. Г., Нарожная А. Г. Агроэкологическая типизация земель для проектирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия. Белгород. 2012. 43 с.
14. Черкасов Г. Н., Акименко А. С. и др. Методика оптимизации севооборотов и структуры использования пашни. Москва. 2004. 76 с.

ОБ АВТОРАХ:

Дмитрий Маирбекович Мамиев, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук
Алан Анзоревич Абаев, директор, доктор сельскохозяйственных наук
Альбина Ахурбековна Тедеева, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук
Виктория Витальевна Тедеева, младший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

Выводы

Разработанная структура посевных площадей для Республики Северная Осетия — Алания позволит хозяйствам получать стабильные урожаи основных сельскохозяйственных культур, повысить качество и сбалансированность кормов, продлить продолжительность действия зеленого конвейера, повысить плодородие почв, ввести посевы промежуточных культур на площади до 30% пашни, увеличить выход кормовых единиц с 1 га на 15–25 ц/га.

REFERENCES

1. Kiryushin V.I. Theory of adaptive landscape agriculture and design of agrolandscapes. M.: Kolos. 2011. 443 p. (In Russ.)
2. Penchukova V.M., Dorozhko G.R. Fundamentals of the Stavropol agriculture system: Stavropol. 2005. 464 p. (In Russ.)
3. Kishev A.Yu., Mamsirov N.I., Zherukov T.B., Berbekov K.Z. Systems of agriculture of Kabardino-Balkaria: state and prospects of development. *Bulletin of the Adygeya State University. Series 4: Natural-mathematical and technical sciences*. 2018. No. 4 (231). pp. 124–128. (In Russ.)
4. Odinaev E.D., T.U. Geriev Landscape agriculture in mountain areas and sloping land of Russia. M.: sue "Agroprogress". 2001. 404 p. (In Russ.)
5. Adinyayev E.D., Abaev A.A., Misik N.A., Mamiev D.M., Kuchiev S. E., Doeva L. Yu., Tedeeva A. A., Kokoev L. P., Shalygina A.A. Schemes of soil-protective crop rotations in mountain conditions of the RSO-Alania. Vladikavkaz. 2010. 28p. (In Russ.)
6. Adinyayev E.D., Rogova T.A. Optimization of the structure of the sown areas of collective farms and state farms of the RSO-Alania. Vladikavkaz. 2004. 31 p. (In Russ.)
7. Albegov R. B. Land resources of the RSO-Alania at the turn of the third Millennium. Vladikavkaz. 2002. 163p. (In Russ.)
8. Byasov K.Kh., Olisaev V.A., Vagin V.S. Agroecological zoning of the territory of the Republic of North Ossetia-Alania. Vladikavkaz. 1999. 20p. (In Russ.)
9. Ivanov A.L., Kiryushin V.I. Agroecological assessment of land, design of adaptive landscape systems of agriculture and agrotechnologies. Moscow: *Rosinformagrotech*. 2005. 794 p. (In Russ.)
10. Kashtanov A.N., Shishov L.L. Landscape and agricultural typification of the territory. Moscow: *Russian Agricultural Academy*. 1997. 110 p. (In Russ.)
11. Mamiev D.M., Abaev A.A., Shalygina A.A. Improved structure of sown areas and crop rotations for the foothill zone of the RSO-Alania. *Proceedings of Gorsky state agrarian University*. 2012; 51(1): 32–36. (In Russ.)
12. Mamiev D.M., Abaev A.A., Tedeeva A.A., Kuchiev S.E. Development of an adaptive landscape system of agriculture for the foothill zone of the RSO-Alania. *Proceedings of Gorsky state agrarian University*. 2012; 49(4): 79–83. (In Russ.)
13. Smirnova L.G., Narozhnyaya A.G. Agroecological land typification for designing an adaptive landscape system of agriculture. Belgorod. 2012. 43p. (In Russ.)
14. Cherkasov G.N., Akimenko A.S. et al. Methods of optimization of crop rotations and the structure of arable land use. Moscow. 2004. 76p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Dmitry Mairbekovich Mamiev, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences
Alan Anzorovich Abaev, Director, Doctor of Agricultural Sciences
Albina Ashurbekova Tedeev, Leading Researcher, Candidate of Biological Sciences
Victoria Vitalievna Tedeeva, Junior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences

УДК 633.162.631

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-70-73>

Оригинальное исследование/Original research

Левакова О.В.

Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), 390502, Россия, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, 1
E-mail: podvyaze@bk.ru

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, норма высева, урожайность, элементы продуктивности, устойчивость к болезням

Для цитирования: Левакова О.В. Отзывчивость нового сорта ярового ячменя Знатный на норму высева в условиях Рязанской области. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 70–73.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-52-60>**Конфликт интересов отсутствует**

Olga V. Levakova

Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM", 390502, Russia, Ryazan Region, Ryazan District, p. Podvyaze, st. Parkovaya, 1
E-mail: podvyaze@bk.ru

Key words: spring barley, variety, seeding rate, yield, productivity elements, disease resistance

For citation: Levakova O.V. Responsiveness of a new variety of spring barley Notable to the seeding rate in the Ryazan region. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 70–73. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-70-73>**There is no conflict of interests**

Отзывчивость нового сорта ярового ячменя Знатный на норму высева в условиях Рязанской области

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящее время с изменением экономических условий и возможностей сельскохозяйственного производства возникла необходимость уточнения, а в ряде случаев — и пересмотра сложившихся агротехнологических приемов при выращивании ячменя, отвечающих требованиям интенсивной технологии. Увеличение производства зерна невозможно без освоения современных, менее затратных технологий выращивания зерновых культур.

Методы. В условиях Института семеноводства и агротехнологий — филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (Рязанская область) в 2018–2020 гг. были проведены полевые исследования с целью установить оптимальную норму высева семян нового сорта ярового ячменя Знатный, обеспечивающую наибольшую и стабильную урожайность зерна по годам. Изучали нормы высева с интервалом 0,5 млн всхожих зерен на гектар (3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 и 5,5).

Результаты. Выявлено, что нормы высева семян оказывают существенное влияние на величину и качество урожая зерна ячменя. Установлено, что снижение нормы высева семян сорта Знатный приводит к увеличению процента всхожести и сохранности растений перед уборкой. Так, корреляционный анализ выявил тесную взаимосвязь между урожайностью и сохранностью растений к уборке ($r = +0,86$). По данным наблюдения за прохождением фенологических фаз данной культуры установлено, что дата их наступления и продолжительность межфазных периодов не зависела от норм высева, но имела тесную связь с погодными условиями ($r = +0,71$). Вариант с нормой высева 3,0 млн всх. зерен/га сформировал максимальный коэффициент кущения, имел наивысшую продуктивность одного растения и число зерен в колосе по сравнению с другими вариантами опыта — 3,2; 3,6 и 25,3 соответственно. В связи с загущенным посевом на варианте 5,5 млн всх. зерен/га отмечалось усиление развития большинства листовых болезней на 1,0–1,5 балла по сравнению с вариантом 3,0 млн всх. зерен/га и на 0,5–1,0 балла — по сравнению с остальными вариантами опыта. Наивысший показатель урожайности за годы исследований был достигнут при норме высева от 3,0 до 4,5 млн всх. зерен/га — 6,4–6,5 т/га.

Responsiveness of a new variety of spring barley Notable to the seeding rate in the Ryazan region

ABSTRACT

Relevance. At present, with the change in economic conditions and the possibilities of agricultural production, it is necessary to clarify in some cases and revise complex agro-technological methods for growing barley that meet the requirements of intensive technology. An increase in grain production is impossible without the development of modern, costly technologies for growing grain crops.

Methods. In the conditions of the Institute of seed production and agricultural technologies — a branch of the Federal state budgetary scientific institution "Federal scientific Agroengineering center VIM" (Ryazan region) in 2018–2020, field studies were conducted to establish the optimal seeding rate for a new variety of spring barley Notable, which provides the highest and stable grain yield over the years. We studied seeding rates with an interval of 0,5 million germinating grains per hectare (3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 and 5,5 million).

Results. It was found that the seeding rates have a significant impact on the size and quality of the barley grain yield. It was found that a decrease in the rate of seeding of seeds of the Noble variety leads to an increase in the percentage of germination and preservation of plants before harvesting. Thus, the correlation analysis revealed a close relationship between the yield and the preservation of plants for harvesting ($r = +0,86$). Based on the observation of the phenological phases of this crop, it was found that the date of their occurrence and the duration of interphase periods did not depend on the seeding rates, but had a close relationship with weather conditions ($r = +0,71$). Option with a seeding rate of 3,0 million crops. grains/ha formed the maximum tillering coefficient, had the highest productivity of one plant and the number of grains per ear compared to other variants of the experiment — 3,2; 3,6 and 25,3, respectively. In connection with the thickened sowing on the variant of 5,5 million vsh. grain / ha, there was an increase in the development of most leaf diseases by 1,0–1,5 points compared to the variant of 3,0 million vsx. grains/ha and by 0,5–1,0 points compared to the other variants of the experiment. The highest yield over the years of research was achieved with a seeding rate of 3,0 to 4,5 million crops. grain/ha — 6,4–6,5 t/ha

Поступила: 13 ноября
После доработки: 1 марта
Принята к публикации: 6 марта

Received: 13 November
Revised: 1 March
Accepted: 6 March

Введение

В настоящее время с изменением экономических условий и возможностей сельскохозяйственного производства возникла необходимость уточнения, а в ряде случаев и пересмотра сложившихся агротехнологических приемов при выращивании ячменя, отвечающих требованиям интенсивной технологии. Увеличение производства зерна невозможно без освоения современных, менее затратных технологий выращивания зерновых культур. В решении проблемы повышения продуктивности зерновых культур главную роль играют совершенствование технологий возделывания и селекция. В связи с появлением новых высокопродуктивных сортов ярового ячменя эти вопросы требуют дальнейшего изучения в зависимости от почвенно-климатических условий регионов возделывания.

Для определения природы взаимодействия сорта со средой возникает потребность оценки влияния некоторых агротехнических приемов на урожай и качество зерна для сортов зерновых культур, созданных в различных почвенно-климатических зонах [1]. Изменение климата, появление более адаптированных к конкретным климатическим условиям возделывания сортов, новых технологий, ставит новые вопросы о более детальном изучении элементов технологий. Один из основных параметров технологии — оптимальная норма высева, которая определяет количество растений на 1 га и, в конечном результате, влияет на величину урожая [2]. Норма высева сильно влияет как на внутривидовую конкуренцию растений, так и межвидовую за свет, воду и питательные вещества во время их роста и развития и тем самым значительно влияет на урожайность зерновых культур [3]. Таким образом, оптимальная норма высева имеет решающее значение для получения высокого и стабильного урожая ярового ячменя в различных регионах.

Цель исследований — установить оптимальную норму высева семян нового сорта ярового ячменя Знатный, обеспечивающую наибольшую и стабильную урожайность зерна по годам в условиях Рязанской области.

Условия, материалы и методы

В Институте семеноводства и агротехнологий — филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» в 2018–2020 гг. были проведены полевые исследования. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: почва темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Агрохимические показатели: содержание гумуса [ГОСТ 26213-91] — 3,2%, нитратный азот [ГОСТ 26951-86] — 15,7 мг/кг, аммонийный азот [ГОСТ 26489-85] — 2,75 мг/кг, pH солевой вытяжки [ГОСТ 26483-85] — 5,46 ед.; подвижного фосфора [ГОСТ Р 54650-2011] — 248 мг/кг, подвижного калия [ГОСТ Р 54650-2011] — 164 мг/кг, обменного магния [ГОСТ 26487-85] — 1,70 мг-экв/100 г почвы.

Объектом исследований является новый сорт ярового ячменя Знатный, включенный в Государственный реестр по Центральному (3) региону в 2020 году. Сочетание высокой урожайности, устойчивости к стрессам и высокого качества зерна является определяющим в коммерческом использовании нового сорта Знатный [4].

Агротехника — общепринятая для данной культуры. Под предпосевную культивацию были внесены минеральные удобрения — азофоска по 3,0 ц/га ($N_{16}P_{16}K_{16}$) с последующей культивацией на глубину заделки се-

мян. Для решения поставленных задач на опытном поле были заложены опыты с нормами высева с интервалом 0,5 млн всхожих зерен на гектар (3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 и 5,5 млн). Опыты закладывали в четырехкратной повторности по паровому предшественнику. Учетная площадь делянки — 12 м². Учеты и наблюдения проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Статистическая обработка экспериментальных данных методом дисперсионного и корреляционного анализа, а также наименьшая существенная разница в опыте ($HCP_{0,5}$) проводилась по методике Б.А. Доспехова [6] с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

Для характеристики возможных вариаций погодных условий и их влияния на продуктивность зерна рассчитывали гидротермический коэффициент (ГТК) по Селянину. Метеорологические условия лет исследований отличались друг от друга и от средней многолетней величины.

Вегетационный период 2018 года в целом характеризовался неблагоприятными условиями для развития яровых культур. За вегетацию осадков выпало 109 мм или 53,1% от среднеемноголетних значений. Июнь был теплым с критическим дефицитом влаги, ГТК составил 0,17. В связи с засушливыми условиями года отмечалось ускоренное прохождения фаз у растений. Среднемесячная температура составила 20,3 °С, что на 2,7 °С выше среднеемноголетних значений. Сумма активных температур составила 1944 °С, ГТК — 0,59.

Вегетационный период 2019 года характеризовался неблагоприятными условиями для развития испытываемой культуры. Летняя засуха проявлялась в I и II декадах июня, ГТК составил 0 и 0,14 соответственно, а среднемесячная температура воздуха в это время была на 3,2–6,0 °С выше среднеемноголетних значений. В связи с этим фаза выхода в трубку и фаза колошения растений проходили в экстремальных условиях. Основная масса атмосферных осадков (29 мм) выпала в конце III декады месяца. Сумма активных температур составила 2187 °С, ГТК — 0,73.

Метеосостояние 2020 года отличалось сильной вариабельностью, растения развивались в условиях обильных осадков, с резкими колебаниями среднесуточных температур. Неблагоприятно повлияли выпавшие в I декаде июня (ГТК = 3,9) осадки, которые спровоцировали раннее прикорневое полегание растений ячменя еще до наступления фазы колошения. Сумма активных температур составила 1912 °С, ГТК — 1,34.

Учет урожайности зерна проводили методом сплошного обмолота комбайном SAMPO-130. Зерно приводили к 14%-ной влажности и 100%-ной физической чистоте. Качество основных параметров цельного зерна ярового ячменя определяли на анализаторе зерна Infratec 1241.

Результаты и их обсуждение

В среднем за годы исследований полевая всхожесть ячменя изменялась от 84,6 до 100% (таблица 1). С увеличением нормы высева с 4,5 до 5,5 млн шт./га отмечалось снижение полевой всхожести и сохранности растений к уборке. Максимальная полевая всхожесть 100% отмечена на варианте с нормой высева 3,5 млн шт./га, минимальная — 84,6% на варианте с нормой высева 5,5 млн шт./га.

Перед уборкой проводили подсчет сохранившихся растений в зависимости от норм высева семян и определяли процент их выживаемости. Анализ выжи-

ваемости показал, что количество растений на единице площади к моменту уборки снижается. Самоизреживание было тем выше, чем больше была норма высева семян. Так, при норме высева 5,0 и 5,5 млн всхожих семян на 1 га сохранность растений была наименьшей — 57,5 и 62,0% соответственно. На варианте с нормой высева 3,0 млн шт./га процент выживаемости составил 76,8% и был самым высоким. Корреляционный анализ выявил тесную взаимосвязь между урожайностью и сохранностью растений к уборке ($r = +0,86$). Таким образом, густота стояния растений в период от полных всходов до уборки повышалась при снижении норм высева, а сохранность посевов к уборке была достаточно высокой.

По данным наблюдения за прохождением фенологических фаз ярового ячменя установлено, что дата их наступления и продолжительность межфазных периодов не зависела от норм высева, но имела тесную связь с погодными условиями ($r = +0,71$).

При формировании высокопродуктивных растений зерновых культур важно обеспечить оптимальные значения основных элементов структуры урожая: количество продуктивных стеблей на единице площади, количество зерен в колосе, массу зерна с одного колоса и массу 1000 зерен. Для этого необходимо управлять формированием каждого элемента продуктивности отдельно и ориентировать технологию на создание соответствующей структуры посева, что обеспечивает запланированный урожай зерна [7–8].

В среднем за 3 года исследований наибольшая урожайность зерна ячменя отмечена при нормах высева от 3,0 до 4,5 млн всх. зерен/га — 6,4–6,5 т/га соответственно (таблица 2).

Вариант с нормой высева 3,0 млн всх. зерен/га сформировал максимальный коэффициент кущения, имел наивысшую продуктивность одного растения и число зерен в колосе по сравнению с другими вариантами опыта — 3,2; 3,6 и 25,3 соответственно. Таким образом,

Таблица 1. Влияние норм высева ярового ячменя сорта Знатный на полевую всхожесть и сохранность растений к уборке, среднее, 2018–2020 гг.

Table 1. Influence of seeding rates of the Noble variety spring barley on field germination and plant safety for harvesting, average 2018–2020

Вариант	Количество растений (всходы), шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, %
3,0 млн	281	93,7	76,8
3,5 млн	350	100,0	70,6
4,0 млн	370	92,5	73,6
4,5 млн	414	92,0	64,9
5,0 млн	458	91,6	57,5
5,5 млн	465	84,6	62,0
Среднее	390	92,4	67,6
Коррелируемые с урожайностью признаки, r	–0,85	+0,65	+0,86

более благоприятные условия для развития каждого растения в отдельности создаются при малых нормах высева семян. Такая зависимость является результатом увеличения площади питания, при которой улучшаются условия водного, пищевого режимов и других факторов жизнедеятельности растений.

Яровой ячмень подвержен болезням, которые приводят к снижению качества и урожайности зерна. Наибольшую опасность для ячменя представляют гельминтоспориозные пятнистости ячменя и в первую очередь сетчатая (возбудитель *Perenophora teres Drechs*) и темно-бурая (возбудитель *Bipolaris sorokiniana Shoem*), а также мучнистая роса (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *hordei Marchal*). Влияние норм высева распространялось не только на растения ячменя, но и на поражение их болезнями. Это можно видеть по показателям развития болезней на разных вариантах опыта (таблица 3). Согласно полученным данным, изменение норм высева оказывало сильное влияние на рост и развитие растений ярового ячменя, которое проявилось в повышении вегетативной массы растений, густоты и высоты продуктивного стеблестоя, за счет чего изменялись микроклиматические условия посева. В связи с этим, с увеличением нормы высева отмечалось усиление развития большинства листовых болезней и снижение устойчивости к полеганию. Особенно сильно данная тенденция

Таблица 2. Влияние норм высева ярового ячменя сорта Знатный на продуктивность, среднее, 2018–2020 гг.

Table 2. Influence of seeding rates of the Noble variety spring barley on productivity, average 2018–2020

Вариант	Урожайность, т/га				Продуктивная кустистость растений	Количество продуктивных стеблей, шт./м	Продуктивность растения, г	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее					
3,0 млн	6,8	8,2	4,6	6,5	3,2	690	3,6	25	49,5
3,5 млн	6,9	8,1	4,3	6,4	2,8	696	3,4	25	48,6
4,0 млн	6,8	7,8	5,0	6,5	2,8	762	3,2	25	49,5
4,5 млн	6,7	7,9	4,6	6,4	2,8	768	3,2	25	46,3
5,0 млн	6,5	7,8	4,4	6,2	2,6	684	2,9	23	47,2
5,5 млн	6,4	7,6	4,3	6,1	2,5	722	2,4	24	45,9
Среднее	6,7	7,9	4,5	6,4	2,8	720	3,1	24,6	47,8
НСР _{0,5}	0,36	0,44	0,26						
Коррелируемые с урожайностью признаки, r					+0,88	+0,26	+0,87	+0,80	+0,79

Таблица 3. Влияние норм высева на устойчивость к полеганию и развитию болезней, содержание белка в зерне, среднее, 2018–2020 гг.

Table 3. Effect of seeding rates on resistance to lodging and disease development, protein content in grain, average 2018–2020

Вариант	Высота, см	Устойчивость к полеганию, балл	Болезни, балл		
			мучнистая роса	темно-бурая пятнистость	сетчатая пятнистость
3,0 млн/га	85	6,5	8,0	7,0	7,0
3,5 млн/га	84	6,4	7,0	7,0	7,0
4,0 млн/га	81	6,3	7,0	6,5	7,0
4,5 млн/га	81	6,3	7,0	6,5	6,5
5,0 млн/га	79	6,3	6,5	6,5	6,5
5,5 млн/га	80	6,2	6,5	6,0	6,0

проявилась в условиях 2020 года, когда обильные осадки в 1 декаде июня (ГТК = 3,9) спровоцировали раннее прикорневое полегание растений еще до наступления фазы колошения.

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод, что при увеличении нормы высева наблюдается снижение высоты растений ячменя на 4–5 см. Но такая тенденция практически не повлияла на устойчивость к полеганию, которая колеблется по вариантам опыта от 6,2

(5,5 млн всх. зерен/га) до 6,5 баллов (3,0 млн всх. зерен/га). Однако в связи с загущенным посевом на варианте 5,5 млн всх. зерен/га отмечалось усиление развития большинства листовых болезней на 1,0–1,5 балла по сравнению с вариантом 3,0 млн всх. зерен/га и на 0,5–1,0 балла — по сравнению с остальными вариантами опыта.

Выводы

Таким образом, на продуктивность ячменя сорта Знатный в условиях Рязанской области на темно-серой лесной почве значительно влияют норма высева семян и генотип исследуемого сорта. Установлено, что вариант с нормой высева 3,0 млн всх. зерен/га сформировал максимальный коэффициент кущения, имел наивысшую продуктивность одного растения и число зерен в колосе по сравнению с другими вариантами опыта — 3,2; 3,6 и 25,3 соответственно, и имел максимальную из вариантов устойчивость к болезням. Наивысший показатель урожайности за годы исследований был достигнут при норме высева от 3,0 до 4,5 млн всх. зерен/га — 6,4–6,5 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зотиков В.И., Глазова З.И., Уланов А.А. Урожай и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от технологических приемов. *Аграрная Россия*. 2011; (3): 23–26.
2. Блохин В.И., Сержанов И.М., Ланочкина М.А., Ганиева И.С., Каримов Х.З. Отзывчивость сорта ячменя Камашевский на норму высева. *Достижения науки и техники АПК*. 2019; (5): 39–41. doi:10.24411/0235-2451-2019-10509
3. Naveed K., Khan M.A., Baloch M.S. and Ali K. Effect of different seeding rates on yield attributes of dualpurpose wheat. *Sarhad Journal of Agriculture*. 2014. Vol. 30
4. Левакова О.В., Ерошенко Л.М. Новый сорт ярового ячменя Знатный. *Аграрная наука*. 2020; (9): 80–83. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-80-84>
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 416 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Под ред. В.И. Головачева, Е.В. Кирилловской. М., 1989. 194 с.
7. Неттевич Э.Д., Смолин В.П., Макаров В.П. Особенности формирования урожайности различными сортотипами ярового ячменя в условиях Нечерноземного центра. *Доклады РААСХН*. 1995; (1): 3–5.
8. Ерошенко Л.М., Ерошенко А.Н., Ромахин М.М., Ерошенко Н.А. Селекционное совершенствование ярового ячменя на адаптивность в условиях Центрального Нечерноземья. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2011; (5): 15–19.

ОБ АВТОРАХ:

Левакова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства

REFERENCES

1. Zotikov V. I., Glazova Z. I., Ulanov A. A. grain Yield and quality of various varieties of winter wheat depending on technological methods. *Agrarian Russia*. 2011; (3): 23–26. (In Russ.)
2. Blokhin V. I., Serzhanov I. M., Lanochkina M. A., Ganieva I. S., Karimov H. Z. Responsiveness of the Kamashevsky barley variety to the seeding rate. *Achievements of science and technology in agriculture*. 2019; (5): 39–41. doi:10.24411/0235-2451-2019-10509 (In Russ.)
3. Naveed K., Khan M.A., Baloch M.S. and Ali K. Effect of different seeding rates on yield attributes of dualpurpose wheat. *Sarhad Journal of Agriculture*. 2014. Vol. 30
4. Levakova O. V., Eroshenko L. M. a New variety of spring barley Notable. *Agrarian science*. 2020; (9): 80–83. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-80-84> (In Russ.)
5. Dospekhov B. A. Method of field experience. *Moscow: Kolos*, 1973. 416 p. (In Russ.)
6. Methods of state variety testing of agricultural crops. Edited by V. I. Golovachev, E. V. Kirilovskaya, *Moscow*, 1989, 194 p. (In Russ.)
7. Nettevich E. D., Smolin V. P., Makarov V. P. Features of yield formation by various varieties of spring barley in the conditions of the non-Chernozem center. *The reports of the RAAS*. 1995; (1): 3–5. (In Russ.)
8. Eroshenko L. M., Eroshenko A. N., Romakhin M. M., Eroshenko N. A. Selection improvement of spring barley for adaptivity in the conditions of the Central non-Chernozem region. *Agricultural science of the Euro-North-East*. 2011; (5): 15–19. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Levakova Olga Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Breeding and Seed Production Department

УДК 549.67:663.62

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-74-78>

Краткий обзор/Brief review

Гасиев В. И.

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук», с. Михайловское, ул. Вильямса, 1
E-mail: gasiev77@mail.ru

Ключевые слова: клевер, продуктивность, облиственность, урожай, зеленая масса, сложногибридные популяции.

Для цитирования: Гасиев В. И. Оценка селекционных образцов сложногибридных популяций клевера по хозяйственно-ценным признакам с целью формирования новых сортов лугопастбищного направления. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 74–78.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-74-78>**Конфликт интересов отсутствует****Vadim I. Gasiev**

The North Caucasian Research Institute of Mountain and Piedmont Agriculture — the Affiliate of Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Mikhailovskoye village, 1 Williams st.,
E-mail: gasiev77@mail.ru

Key words: clover, productivity, leafiness, yield, green mass, complex hybrid populations

For citation: Gasiev V.I. Evaluation of breeding samples of complex hybrid clover populations based on economically valuable characteristics in order to form new varieties of grassland direction. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 74–78. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-74-78>**There is no conflict of interests**

Оценка селекционных образцов сложногибридных популяций клевера по хозяйственно-ценным признакам с целью формирования новых сортов лугопастбищного направления

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты исследований по формированию сложногибридных популяций, дана оценка коллекционных образцов клевера по комплексу хозяйственно-ценных признаков для создания сортов сенокосно-пастбищного типа. Базой для исследования являлись перспективные растения и их биомеханическая смесь, которая высевалась широкоявно и индивидуально в ряду. Путем негативного отбора выкашивали слабые и недоразвитые растения. В период бутонизации — начала цветения осуществляли учет хозяйственно-ценных признаков, срезая растения на высоте 10–12 см. Отмечена прямая зависимость образования семян от погодных условий. В первый год жизни растения клевера развивались неравномерно. Оценка продуктивности изучаемых бобовых трав, которая определялась расчетным методом исходя из массы семян с одного растения, показала, что максимальный уровень урожайности семян сформировали образцы всех изучаемых сортообразцов, которые превысили стандартный сорт на 15–20%. Дана оценка коллекционных образцов клевера по комплексу хозяйственно-ценных признаков для создания сортов сенокосно-пастбищного типа. Выделены лучшие образцы по урожаю зеленой массы, кустистости, высоте растений. Получен исходный материал по признакам адаптивности, урожайности зеленой массы, облиственности и семенной продуктивности. Отобраны перспективные образцы клевера по высокой семенной продуктивности, достигающей более 60%. На основе переопыления лучших генотипов сформированы сложногибридные популяции для дальнейшей селекционной оценки. Выделены перспективные образцы по комплексу признаков: Минский мутант, Орлик, Память Лисицына, Яскава, Фарн; дикорастущие образцы из горных регионов: Даргавс, Горная Саниба, Вакац; сложногибридные популяции: Syn 305-03, Syn 300-99, Tos-31, FM-46, Syn 320-08, 321-08, обладающие высокой продуктивностью, превышающей стандартный сорт Дарьял.

Evaluation of breeding samples of complex hybrid clover populations based on economically valuable characteristics in order to form new varieties of grassland direction

ABSTRACT

The paper presents the results of research on the formation of complex hybrid populations, the assessment of collection samples of clover on the complex of economically valuable characteristics for the creation of varieties of hay-pasture type. The basis for the study was promising plants and their biomechanical mixture, which was sown in a wide row and individually in a row. By negative selection, weak and underdeveloped plants were mowed down. In the period of budding — the beginning of flowering, the accounting of economically valuable signs was carried out by cutting the plants at a height of 10–12 cm. The direct dependence of seed formation on weather conditions is noted. In the first year of life the clover plants developed unevenly. The evaluation of the productivity of the studied legumes, which was determined by the calculation method based on the weight of seeds from one plant, showed that the maximum level of seed yield was formed by samples of all the studied cultivars, which exceeded the standard variety by 15–20%. The assessment of the collection samples of clover, according to the complex of economically valuable characteristics for the creation of varieties of hay-pasture type, is given. The best samples were selected for the yield of green mass, bushiness and plant height. The initial material was obtained according to the characteristics of adaptability, yield of green mass, leafiness and seed productivity. Promising clover samples were selected for high seed productivity, that reached more than 60%. Based on the repollination of the best genotypes, complex hybrid populations were formed for further selection evaluation. Promising samples were selected based on a complex of traits: Minsk mutant, Orlik, Lisitsyn's memory, Yaskrava, Farn; wild-growing samples from mountain regions: Dargavs, Gornaya Saniba, Vakats; complex hybrid populations: Syn 305-03, Syn 300-99, Tos-31, FM-46, Syn 320-08, 321-08, with high productivity exceeding the standard grade of Daryal.

Поступила: 3 февраля
После доработки: 15 марта
Принята к публикации: 16 марта

Received: 3 February
Revised: 15 March
Accepted: 16 March

Введение

Для восстановления биоразнообразия фитоценозов, улучшения кормовых угодий, воспроизводства плодородия земель большое значение имеет интродукция дикорастущих видов, их изучение, отбор лучших генотипов и на их основе создание новых, адаптированных в конкретных регионах, сортов. За последние годы площадь сенокосов и пастбищ в Российской Федерации снизилась на 5,4 млн га, в том числе в Северо-Кавказском регионе — на 0,5 млн га [1, 2].

Для решения целенаправленной программы по улучшению кормовых угодий необходим подсев трав, отличающихся высокими кормовыми достоинствами, снижающих процессы эрозии и повышающих плодородие почв. По мнению ряда ученых-селекционеров [3, 4, 5], создать такие сорта, отвечающие требованиям производства, можно путем интродукции на основе сохранившегося генофонда дикорастущих бобовых трав, которые являются ценнейшим источником экологически чистого и дешевого кормового белка. Включение в состав подсеваемой смеси бобовых трав позволяет выявить их адаптивный потенциал, способность противостоять возрастающей антропогенной нагрузке и создать новые агробиологические системы с более широкими приспособительными возможностями, особенно на горных пастбищах с учетом вертикальной поясности [6].

Это важно для горных территорий Северного Кавказа с широкой географической и экологической гетерогенностью почвенно-климатической среды и значительной деградацией естественных кормовых угодий, снижением и выпадением основных видов бобовых трав, в том числе и клевера лугового.

Природная флора Северного Кавказа богата высокопродуктивными разновидностями бобовых трав, в том числе и клевера, пригодными не только для кормопроизводства, обогащения плодородия почв, сохранения биоразнообразия, но и как ценный исходный материал для селекции. Их биологический потенциал для создания сортов лугопастбищного направления недостаточен для изучения.

Методы исследований

С целью создания конкурентных сортов для горных фитоценозов оценку селекционных образцов осуществляли на горных высотах (600, 900, 1200, 1600 и 2000 метров над уровнем моря), высевая отобранные растения в смеси со злаковыми травами и представителями разнотравья дикорастущей флоры [7, 8].

Первоначально отбор перспективных образцов осуществляли в естественном фитоценозе с преобладанием разнотравно-злакового фитоценоза, где проводили оценку по количеству междоузлий (более 7) как признаку зимостойкости и долголетия, а также по количеству генеративных побегов в пределах 3–5 штук и количеству цветущих головок в пределах 10–15 штук на одном растении. Отобранные в природных условиях дикорастущие формы изучали в коллекционном питомнике, который ежегодно состоял из 20–25 новых генотипов отечественной и зарубежной селекции, сложного гибридных популяций, сформированных из дикорастущих образцов горной зоны.

Формируя сложного гибридных популяций в свободном переопылении, подбирали 80–90% культурных сортов и 10–20% дикорастущих форм, обладающих высокой выживаемостью в разнотравно-злаковом фитоценозе. За счет такого подбора исходного материала в сложного-

гибридных синтетических популяциях происходит многократное проявление эффекта гетерозиса, не затухающего в течение ряда поколений в связи с поддержанием гетерозисности по многим генам, повышающее жизнеспособность растений.

Оценка исходного материала по общей комбинационной способности, которая является наследственным признаком и передается потомству, является основным положением в схеме создания синтетического сорта.

В процессе отбора в смешанных посевах питомников сложного гибридных популяций отбирали наиболее толерантные растения, превосходящие стандартный районированный сорт Дарьял.

Закладка питомников, полевые наблюдения, оценка морфологических и хозяйственных признаков, учет урожайности проведены в соответствии с общепринятыми методическими указаниями (методика ВИР, 1985 г. и методика ВНИИ кормов, 2002 г.).

Бобовые травы, в частности клевер, в естественном фитоценозе как правило находятся в конкуренции с разнотравьем, преобладающим в травостое (более 50%), создающим конкуренцию бобовому компоненту, в результате чего многие виды бобовых компонентов выпадают из травостоя.

В экспериментах проводили оценку образцов клевера лугового в коллекционном питомнике. В качестве стандарта использовали районированный сорт клевера лугового — Дарьял, распространенный в Северо-Кавказском регионе. Площадь каждой делянки составляла 10 м². Повторность опыта трехкратная, с рандомизированным размещением делянок. Испытуемые образцы сравнивали с районированным сортом, обладающим высоким долголетием, достаточно стабильной продуктивностью по годам.

При отборе растений для создания сложного гибридных популяций учитывали ряд хозяйственно-ценных признаков: урожай надземной массы, высокую семенную продуктивность, устойчивость к болезням, кормовые достоинства, долголетие и зимостойкость. По всем этим признакам установлены корреляционные связи, позволяющие в достаточно короткий срок произвести отбор лучших генотипов.

Результаты исследований

Из приведенных в таблице 1 данных следует, что культурные сорта Дарьял (стандарт), Алан и Нарт на второй год жизни снижают количество стеблей, а следовательно, слабо выдерживают конкуренцию злакового и разнотравного компонентов. Их адаптация в смеси составляет 30–35%. Более 50% конкурентную способность проявили дикорастущие формы из высокогорных районов и сорт Фарн, сформированный из дикорастущих растений.

Созданные синтетические популяции из аборигенных видов горных фитоценозов имели максимальную конкурентоспособность по количеству выживших растений.

Входящие в состав синтетических популяций дикорастущие образцы: Даргавс, Ираф, Дзинага, Горная Саниба, отличались хорошими кормовыми достоинствами. Длина стеблей у них в фазу стеблевания была на 5–7 см ниже, чем у культурных сортов. Однако в период цветения в смешанных посевах «дикири» достигали уровня известных сортов. Они имели преимущества и по признаку облиственности (на 2–6% выше остальных исследуемых образцов). Степень облиственности (58–69%) была выше у образцов, интродуцируемых с участков

вертикальной зональности, имеющих наибольшее превышение над уровнем моря. Аналогично в соответствии с вертикальной зональностью естественных ареалов обитания дикорастущих интродуцентов увеличивается также и содержание протеина в растительных образцах.

В коллекционном питомнике клевера пос. 2019 и 2020 гг. (2-й год жизни) выделены образцы, превышающие районированный сорт Дарьял на 12–25% (табл. 1).

Из приведенных в таблице 1 данных следует, что по урожайности кормовой массы максимальные показатели отмечены у сортов Фарн, Устойчивый (Белорусской селекции), Орлик (Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и просяных культур), сложногобридных популяций, превысивших стандарт — сорт Дарьял — на 12–25%. По семенной продуктивности в текущем году выделились сорта Нарт, синтетические популяции Syn 305-03, Syn 274-94 (селекции СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН), ФМ-143 (ВНИИ кормов), Даргавский (дикорастущий образец Северной Осетии — Алании). Определено, что в первый год жизни обсемененность соцветий была ниже, чем во второй год. В среднем она составляла 35–49%.

Для привлечения исходных образцов в селекцию включали дикорастущие образцы, отобранные в горных условиях естественных фитоценозов, где семенная продуктивность каждого отобранного растения составляла более 50%, а урожай семян достигал более 0,4 кг на м² (табл. 2).

Из данных таблицы 2 следует, что в разнотравно-злаковом травостое естественных фитоценозов растения имеют более высокие показатели обсемененности и при интродукции в коллекционных питомниках их урожайность достигает 347–415 г/м², что значительно выше, чем у растений, отобранных в бобово-злаковых травостоях на конкретной высоте над уровнем моря.

Биохимический анализ дикорастущих интродуцированных образцов показал, что популяции клевера лугового характеризовались высоким содержанием протеина и низким содержанием клетчатки в фазу стеблевания (27% и 14,5% соответственно). В фазе цветения содержание протеина в абсолютно сухом веществе составило 19,7–23,2%, клетчатки — 17,2–20,1%. В фазе цветения содержание этих веществ несколько снизилось, но было до-

Таблица 1. Характеристика селекционных образцов по кормовой и семенной продуктивности (2019–2020 гг.) в среднем за 2 года жизни

Table 1. Characteristics of breeding samples by feed and seed productivity (2019–2020) on average for 2 years of life

Наименование образца	Зеленая масса, кг/м ²			Обсемененность соцветий, %		
	1-й год жизни	2-й год жизни	в сумме за 2 года	1-й год жизни	2-й год жизни	в среднем за 2 года
Стандарт — Дарьял	0,6	3,4	4,0	41,2	52,0	46,6
Владикавказский	0,73	4,1	4,84	43,6	48,5	46,1
Нарт	0,81	3,9	4,71	38,4	56,0	47,2
Фарн	0,85	4,1	5,07	36,5	41,3	38,9
Syn 305–03	1,08	4,4	5,48	42,8	52,1	47,4
Syn 295–97	1,20	4,1	5,30	43,4	51,8	47,6
Syn 274–94	1,26	3,3	4,56	41,6	46,5	44,0
Syn 300–99	1,35	4,3	5,65	32,4	39,2	35,8
Устойчивый	1,16	4,3	5,46	42,3	47,0	44,6
ФМ-143	0,81	4,0	4,81	45,1	54,6	49,9
ФМ-146	0,88	3,6	4,48	39,2	43,9	41,5
СЛ-38	1,08	3,9	4,98	31,8	41,6	36,7
СЛ-34	0,73	2,4	3,13	30,8	44,0	37,1
ТОС-31	0,87	2,7	3,74	32,5	45,9	39,2
ТОС-87	0,98	2,8	3,96	48,8	45,2	47,0
Т-46	1,45	2,4	3,93	37,2	46,4	41,8
Яскава	0,82	4,0	4,82	36,8	48,6	42,7
Орлик	1,62	4,5	6,12	39,3	49,5	44,4
Минский мутант	0,95	4,2	5,12	39,5	44,1	41,8
Даргавский	0,82	4,6	5,62	45,9	52,6	49,6
НСР ₀₅	0,04	0,11				

Таблица 2. Оценка дикорастущих растений клевера в различных условиях горных фитоценозов и результаты их интродукции

Table 2. Assessment of wild clover plants in various conditions of mountain phytocenoses and the results of their introduction

Место сбора образца в фитоценозе	Высота над уровнем моря, м	Высота раст., см	Обсемененность соцветий, %	Урожай семян, г/м ²
Дарьял — стандарт	600	53	46,7	286
Злаково-бобовый травостой	2000	56	56,8	312
Разнотравно-злаковый	2000	65	67,3	348
Бобово-злаковый	1600	58	62,3	326
Злаково-разнотравный	1600	62	66,4	354
Разнотравно-злаковый	1600	68	71,6	415
Злаково-бобовый травостой	1200	64	59,8	324
Злаково-разнотравный	1200	66	61,8	352
Разнотравно-злаковый	1200	69	64,6	374
Бобово-злаковый	900	52	49,4	298
Разнотравно-злаковый	900	62	56,8	347
Разнотравно-злаковый	900	56	51,6	315
Злаково-бобовый травостой	900	64	52,2	336
НСР ₀₅				0,09

статочны высокими в сравнении с культурными сортами. Растения дикорастущих форм содержали фосфора 0,6–0,8%, сахара — 2–4%, золы — 8–10%, что несколько превышает качественные показатели селекционных образцов, выращенных на высоте 600 м над уровнем моря (с. Михайловское).

В селекционном процессе с клевером луговым большое значение имеет создание исходного материала с повышенной устойчивостью к болезням, особенно к корневым гнилям, антракнозу, аскохитозу, бурой пятнистости и мучнистой росе. С целью получения такого сорта оценку образцов проводили в естественных условиях гор и предгорий, в смешанных и чистых посевах.

Оценка сортообразцов показала преимущество дикорастущих форм, а также сложного гибридных популяций, сформированных на основе интродуцируемых растений из горных районов. Высокую оценку болезнеустойчивости получили синтетические популяции Syn 305-03, Syn 321-08 и Syn 322-08 (методика Всероссийского института защиты растений). Поражаемость наиболее распространенными болезнями в регионе (антракноз, аскохитоз, бурая пятнистость) не достигала 1,5–1,8 балла, тогда как другие образцы поражались в пределах 3,5–4 баллов.

Отбирая растения в травосмесях на второй год жизни, учитывали и семенную продуктивность как один из основных факторов в селекции сортов сенокосно-пастбищного типа.

Исследования показали, что семенная продуктивность колеблется в зависимости от климатических факторов. Испытывая клевер в различных агроэкологических зонах, мы пришли к заключению, что оптимальным периодом для образования семян является сумма положительных температур (выше 10 градусов) за вегетацию 1207–1648 градусов с количеством осадков 445–639 мм, а в период цветения при урожае семян 0,15–0,18 ц/га гидротермический коэффициент (ГТК) должен составлять 1,52–3,12. С увеличением ГТК урожай семян снижается до 0,05–0,12 ц/га.

В отличие от степных и предгорных районов, климат гор имеет свои особенности. С подъемом вверх интенсивность коротковолновой ультрафиолетовой радиации растет, повышается жизненный тонус растений, стимулирующее воздействие ультрафиолетовых лучей частично гасит негативный температурный эффект. При резких перепадах температур днем и ночью идет усиленное цветение, семяобразование. Поэтому для созревания семян в горных условиях требуется более высокий гидротермический коэффициент и, следовательно, меньшая сумма эффективных температур. На основании проведенных исследований было определено, что с подъемом горной высоты дикорастущие растения, в отличие от культурных сортов, имели больший процент образовавшихся семян, чем в предгорной местности. Очевидно, такую закономерность можно объяснить тем, что низкие ночные температуры гор препятствуют преобразованию накопленных за день запасов сахара в крахмал и другие вещества. Сахар, как известно, препятствует замерзанию, сохраняя высокое количество нектара, что очень важно для такой насекомоопыляемой культуры, как клевер.

Сравнительная оценка аборигенных популяций, культурных сортов, сформированных сложного гибридных популяций на разных высотах позволила установить влияние окружающей среды на завязываемость семян. При этом учитывали температурный режим воздуха и почвы, количество осадков, влажность и кислотность корнеобитаемого слоя.

Определено, что на одной и той же высоте, но на разных почвенных средах обсемененность была неодинаковой. Так, на высоте 900 м над уровнем моря с разной кислотностью почвы (рН 4,47 и 6,45) обсемененность составила 27,5 и 46,8% соответственно. На высоте 2000 м с кислотностью почвы 6,44 и 6,15 обсемененность соцветий клевера была 49,5 и 47,0%. Определено также, что в зависимости от кислотности почвенной среды изменяется и количество шуплых семян, достигая максимального значения (более 50%) при рН 4,47. Обсемененность соцветий выше на 9,5–27,1% там, где кислотность почвы не ниже 6,0.

Установлено, что при селекции на семенную продуктивность положительные результаты дает фенотипический отбор по признакам: окраска цветков, количество генеративных побегов, величина цветущих головок и соцветий. Семенная продуктивность находится в тесной зависимости от содержания крахмала в корневой шейке в период цветения (коэффициент корреляции $r = 0,63$), содержания сахара в нектаре ($r = 0,78$), наличие опылителей ($r = 0,95$).

В коллекционном питомнике предгорной зоны испытывали 28 селекционных образцов клевера (отечественные и зарубежные сорта, дикорастущие формы горных фитоценозов РСО-Алания, сложного гибридных популяций), которые высевали в смеси с тимфеевкой луговой и черноголовником многобрачным.

На следующий год в фазу бутонизации у выживших в травостое растений клевера определяли количество междоузлий, генеративных стеблей и, при наличии более семи и более пяти соответственно, оставляли для дальнейшей оценки быстроты отрастания после укосов. В течение вегетации проводили 3–4 укоса при достижении высоты надземной зеленой массы 25–30 см. Отмечали период отрастания после укосов. По каждому признаку у селекционного образца учитывали 10 измерений и выводили средний показатель.

Из полученных данных видно, что по комплексу признаков (количество междоузлий, генеративных стеблей и быстрота отрастания после укосов) выделены перспективные образцы для формирования лугопастбищных сортов. Это культурные сорта: Минский мутант, Орлик, Память Лисицына, Яскрава, Фарн; дикорастущие образцы из горных регионов: Даргавс, Горная Саниба, Вакац; сложного гибридных популяций: Syn 305-03, Syn 300-99, Тос-31, ФМ-46, Syn 320-08, 321-08.

Выводы

1. Комплексная оценка селекционных образцов в различных условиях произрастания гор и предгорий в естественном фитоценозе обеспечивает создание ценного исходного материала для формирования сорта лугопастбищного направления с признаками высокой конкурентоспособности, качественными показателями, максимальной семенной продуктивностью.

2. Установленные закономерности развития растений клевера с учетом вертикальной зональности позволяют осуществлять рациональный фенотипический отбор и на этой основе создавать новые сорта для восстановления биоразнообразия горных сенокосов и пастбищ.

3. Установлено, что при селекции на семенную продуктивность положительные результаты дает фенотипический отбор по признакам: окраска цветков, количество генеративных побегов, величина цветущих головок и соцветий. Семенная продуктивность находится в тесной зависимости от содержания крахмала в корневой

шейке в период цветения (коэффициент корреляции $r = 0,66$), содержания сахара в нектаре ($r = 0,82$), наличие опылителей ($r = 0,94$).

4. Выделены перспективные образцы по комплексу признаков: Минский мутант, Орлик, Память Лисицына,

Яскрава, Фарн; дикорастущие образцы из горных регионов: Даргавс, Горная Саниба, Вакац; сложногогибридные популяции: Syn 305-03, Syn 300-99, Тос-31, ФМ-46, Syn 320-08, 321-08, обладающие высокой продуктивностью, превышающей стандартный сорт Дарьял.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекузарова С.А., Гасиев В.И., Бораева З.Б. Формирование сложногогибридных популяций на основе интродуцированных бобовых трав // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2015. Т.52. - част 3- С. 152-155.
2. Бекузарова С.А., Гасиев В.И., Луценко Г.В. Фитоценотическая парадигма в селекции бобовых трав на Северном Кавказе // Кормопроизводство. - 2018. - № 8. - С. 24-29.
3. Bekuzarova S.A., Gasiev V.I., Lushchenko G.V., Khokhlova N.T., Mamiev D.M. Features of perennial forage agriculture in the north caucasian foothills. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 62040.
4. Das A., Lal R., Somireddy U., Verma S., Rimal B.K., Bonin C. Changes in soil quality and carbon storage under biofuel crops in Central OHIO. Soil Research. 2016. 54 (4), pp. 371-382.
5. Epie K.E., Stoddard, F.L., Cass, S. Earthworm communities under boreal grass and legume bioenergy crops in pure stands and mixtures. Pedobiologia. 2015. 58(1), pp. 49-54.
6. Gasiev V.I., Khokhlova N.T., Mamiev D.M. Biological features of formation of perennial binary grass crops. Agronomy Research. 2019. 17(5), pp. 1891-1897.
7. Obratsov V., Shchedrina D., Kadyrov S. Festulolium seed production dependence on Fertilizer application system. Agronomy Research. 2018. 16(3), pp. 846-853.
8. Obratsov V., Shchedrina D., Kadyrov S., Bekuzarova S., Dmitrieva O., Kondratov V. Method for Pre-Harvesting Treatment of Festulolium Seed Crops, 16, 4 p.

REFERENCES

1. Bekuzarova S.A., Gasiev V.I., Boraeva Z.B. Formation of complex hybrid populations based on introduced legumes // Proceedings of Gorsky state agrarian university. 2015; 52(3): 152-155. (InRuss.).
2. Bekuzarova S.A., Gasiev V.I., Lushchenko G.V. Phytocenotic paradigm in the selection of legumes in the North Caucasus // Fodder Journal. 2018; 8: 24-29. (InRuss.).
3. Bekuzarova S.A., Gasiev V.I., Lushchenko G.V., Khokhlova N.T., Mamiev D.M. Features of perennial forage agriculture in the north caucasian foothills. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020: 62040.
4. Das A., Lal R., Somireddy U., Verma S., Rimal B.K., Bonin C. Changes in soil quality and carbon storage under biofuel crops in Central OHIO. Soil Research. 2016. 54 (4): 371-382.
5. Epie K.E., Stoddard, F.L., Cass, S. Earthworm communities under boreal grass and legume bioenergy crops in pure stands and mixtures. Pedobiologia 2015. 58(1): 49-54.
6. Gasiev V.I., Khokhlova N.T., Mamiev D.M. Biological features of formation of perennial binary grass crops. Agronomy Research. 2019. 17(5): 1891-1897.
7. Obratsov V., Shchedrina D., Kadyrov S. Festulolium seed production dependence on Fertilizer application system. Agronomy Research. 2018. 16(3): 846-853.
8. Obratsov V., Shchedrina D., Kadyrov S., Bekuzarova S., Dmitrieva O., Kondratov V. Method for Pre-Harvesting Treatment of Festulolium Seed Crops, 2011; 16: 4.

ОБ АВТОРАХ:

Гасиев Вадим Ирбекович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства — филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»

ABOUT THE AUTHORS:

Gasiev Vadim Irbekovich, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher at the Laboratory of Selection and Seed Production of Grain and Forage Crops of the North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture — a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Center "Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В России комбикорма дорожают, но их производство растет

В 2020 году производство отечественных комбикормов увеличилось на 1,3% и достигло 30,8 млн тонн, в том числе для свиноводства — на 5%, для крупного рогатого скота — на 8,7%. Об этом на совещании с региональными органами управления АПК, представителями отраслевых союзов и бизнеса сообщил первый заместитель министра сельского хозяйства Джембулат Хатуов. В ходе мероприятия обсуждалась ситуация с обеспеченностью и ценами на комбикорма.

Обеспечение сельхозпроизводителей качественными кормами является одним из ключевых условий развития животноводства. Лидерами по росту их производства стали Центральный, Приволжский и Северо-Западный федеральные округа. Это объясняется высокой концентрацией свиноводческих и птицеводческих предприятий в этих регионах.

В то же время особого внимания требует проблема, связанная с ростом цен на сырье и компоненты для этой продукции. Для ее решения введены квоты и пошлины на экспорт зерновых, а также пошлина на вывоз подсолнечника, рапса и сои. Кроме того, расширены направления льготного краткосрочного кредитования в части приобретения зерна, витаминов и шротов на кормовые цели.

В настоящее время, как было отмечено на совещании в Минсельхозе, комбикормовая промышленность России представлена 218 предприятиями, работающими в 53 регионах страны. Участники проанализировали структуру себестоимости кормов, подчеркнули необходимость развития производства аминокислот и витаминов, обменялись информацией о текущих запасах сырья и компонентов для их производства.

РОССИЙСКИЕ СЕЛЕКЦИОНЕРЫ ВЫРАСТИЛИ АРБУЗЫ ДЛЯ ЗАПОЛЯРЬЯ

Результаты первого этапа эксперимента по адаптации сельскохозяйственных культур к северным широтам, в частности выращивания в арктической зоне различных бахчевых культур, обсудили участники онлайн пресс-конференции, прошедшей на площадке ТАСС в Санкт-Петербурге. Исследование было проведено учеными Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) в условиях Полярной станции, расположенной в Мурманской области.

Группа ученых института в летний сезон 2020 года провела параллельное, одновременное выращивание бахчевых культур одних и тех же сортов селекции Кубанской опытной станции в двух географических точках: на Кубанской опытной станции и на Полярной опытной станции (обе — филиалы ВИР), сообщила ученый секретарь ВИР Юлия Ухатова. Перед экспериментаторами была поставлена цель: выяснить, как станут расти бахчевые в столь разных условиях, насколько плоды будут отличаться по составу полезных веществ и по вкусовым качествам. При этом на Кубани культуры высаживали в открытый грунт, а в Заполярье их выращивание проводилось в условиях закрытого грунта, в весенне-летних теплицах, но без дополнительных затрат на отопление и освещение (в подобных условиях сорта селекции Краснодарского края проходили испытание впервые). «Сорта подбирались в основном скороспелые, более холодостойкие и с компактной формой куста, чтобы их было удобно выращивать в условиях весенне-летних теплиц», — пояснила Юлия Ухатова. Она отметила, что такие теплицы могут быть доступны практически каждому местному потребителю.

Селекционеры предположили, что продолжительный полярный день будет содействовать качественному созреванию бахчевых культур, и их ожидания оправдались, — на текущий момент уже несколько скороспелых сортов рекомендованы для выращивания в условиях Заполярья. Таким образом, начальный этап эксперимента можно признать успешным, так как его участникам удалось реализовать одну из ключевых задач исследования — создание растениеводческой

продукции для потребителей-огородников — жителей Севера России.

«В нашем эксперименте участвовало несколько сортов тыквы, которые, к сожалению, так и не сформировали плоды, — рассказала Юлия Ухатова. — Наиболее интересная выборка — арбузы и дыни. На полярной станции плоды получились достаточно хорошего качества по урожайности, их весовая характеристика практически неотличима от плодов, полученных в условиях Кубанской станции. Впрочем, размер плода в данном исследовании ведущей роли не играет».

Созревшие плоды были срезаны в один день на обеих опытных станциях и отправлены из Краснодарского края и Мурманской области в головной офис ВИР в Санкт-Петербург на дегустацию и биохимический анализ. В ходе исследования практически совпали вкусовые качества «северных» и «южных» арбузов. Близким по значению оказалось и содержание витаминов, минералов, других полезных веществ в плодах обеих опытных станций. А вот дыни, выращенные в Заполярье, значительно уступили по вкусовым качествам кубанским.

В результате проведенных испытаний более приспособленными к различным условиям выращивания были признаны арбуз сорта «Сюрприз», обладающий ярко-желтой мякотью, и дыня сорта «Южанка». Данные сорта рекомендованы селекционерами для выращивания в суровых северных условиях.

Таким образом, итоги первого года экспериментальных исследований ВИР подтвердили возможность частичного выращивания в Заполярье сортов бахчевых культур Кубанской опытной станции. «Теперь местные





жители смогут вырастить эти арбузы и дыни на своих приусадебных участках. Им не нужно будет покупать плоды, привезенные за тысячи миль и неоднократно обработанные реагентами. Для нас это очень важно», — отметила ученый секретарь.

Юлия Ухатова акцентировала внимание на важности селекционной работы. По ее словам, в начале эксперимента исследователи специально выбрали большое количество сортов бахчевых культур, часть которых сформировала плоды недостаточного качества. «Только при наличии такой большой выборки исходных образцов для анализа и оценки влияния на них различных климатических условий можно было получить качественный результат», — пояснила она.

Ученый секретарь отметила особую роль Коллекции генетических ресурсов растений ВИР — систематизированного и документированного собрания (генетического банка) живых образцов и гербарных референтов мирового разнообразия культивируемых растений и их диких родичей. Благодаря данной коллекции у сотрудников института есть возможность выбирать наиболее подходящие для разных регионов РФ образцы. В частности, овощных и бахчевых культур в Коллекции ГРП ВИР порядка 50 тысяч образцов, при этом около 10 тысяч только бахчевых культур. «Мы тщательно следим за качеством семян», — заверила эксперт. Она отметила, что в ходе эксперимента возникла крайне интересная задача для генетиков — расшифровать геном арбуза сорта «Сюрприз», выявить гены, позволяющие сохранить стабильность вкуса в контрастных географических условиях выращивания. «Если нашим ученым удастся решить эту задачу, можно будет контролировать и создавать сорта с уже заданными свойствами», — пояснила ученый секретарь.

Эксперимент по выращиванию бахчевых культур рассчитан на три года, следовательно, его окончательные итоги можно будет подвести в 2022 году, заключила Юлия Ухатова.

По мнению старшего научного сотрудника отдела бахчевых культур Кубанской опытной станции — филиала ВИР Анны Елацковой, эксперимент можно считать удавшимся уже на данном этапе. «Мы планируем продолжать исследования. На мой взгляд, в них заключен большой потенциал, так как они содействуют обеспечению россиян полезной и вкусной продукцией. В наших планах — создание еще более скороспелых сортов бахчевых культур для выращивания в Мурманской области», — рассказала она.

Анна Елацкова отметила, что в первом этапе эксперимента участвовало два сорта арбуза Кубанской опытной станции: «Сюрприз» с ярко-желтой мякотью и «Подарок солнца» — желтокорый сорт с красной мякотью. Изначально более сладким и насыщенным вкусом обладал «Подарок солнца», однако в заполярных условиях вкусовые качества его плодов снизились. В результате для дальнейшего продвижения был рекомендован «Сюрприз» как наиболее стабильный сорт. Что касается его необычного цвета, то арбузы с желтой мякотью не менее сладкие, сочные и ароматные, чем их «красные собратья», заверила селекционер. Она рассказала, что в скором будущем на Кубани будут выведены арбузы с необычной оранжевой мякотью, обладающие особыми вкусовыми качествами. «Дело не только в замечательном вкусе этих плодов, — отметила селекционер. — Любый арбуз — оранжевый, желтый, красный — является сконцентрированным источником каротиноида, полезного вещества для организма человека».

Также в планах отечественных селекционеров эксперимент по выращиванию Амурского винограда в условиях Заполярья и «осевшение» киви — создание с помощью современных генетических технологий сорта компактной формы для разведения в теплицах в северных регионах страны.

Седова Ю.Г.



УДК 631. 635. 64. 52. 575.125

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-81-84>

Краткий обзор/Brief review

Адыгезалов М.Б.*НИИ Овощеводства, Az. 1098, г. Баку,
пос. Пиршаги, Совхоз № 2
E-mail: tetiaz@mail.ru***Ключевые слова:** томат, чистая линия, гетерозис, гибрид, биохимические показатели**Для цитирования:** Изучение гибридизации томатов в условиях апшерона Азербайджанской Республики. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 81–84.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-81-84>**Конфликт интересов отсутствует****Majid B. Adigozalov***Research Institute of Vegetable Growing, Public
Legal Entity, Az. 1098, Baku, pos. Pirshagi,
State farm № 2***Key words:** tomato, pure line, heterosis, hybrid, biochemical parameters**For citation:** Adigozalov M.B. Study of the hybridization of tomatoes for productivity and quality in the conditions of absheron of Azerbaijan Republic. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 81–84. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-81-84>**There is no conflict of interests**

Изучение гибридизации томатов в условиях апшерона Азербайджанской Республики

РЕЗЮМЕ

В статье обсуждается важность роли видов биологического разнообразия растений, в том числе проблема уменьшения подобранных районированных сортов томата, полученных путем аналитической селекции, которые в настоящее время находятся под угрозой исчезновения в связи с деградацией окружающей среды и прогрессом науки и техники, о значении использования их как исходного материала в селекционной работе в аспекте адаптации к местным условиям среды, а также важность сохранения, восстановления этих материалов, получение из них чистых линий. В ходе исследования чистых линий, полученных из местных и иностранных сортов томата, получено несколько межлинейных гибридов F_1 . В статье также сообщается о результатах изучения комбинационной способности чистых линий, использованных при подборе родительских пар, дающих высокопродуктивные и качественные урожаи. Выделяя чистые линии с высокой комбинационной способностью, мы получили также F_1 -гибриды с эффектом гетерозиса, приспособленные к открытым грунтам местных условий. В нашей работе также представлены данные, касающиеся восстановления семян высокоурожайных, высококачественных сортов томата селекции Научно-исследовательского института овощеводства и хранившихся в Генобанке Института генетических ресурсов НАН Азербайджана. В представленной статье кроме вышесказанного обсуждаются общие и отличительные аспекты современных научных гипотез о методах и приемах создания F_1 -гибридов с эффектом гетерозиса в зависимости от генетического происхождения сорта и влияния местных агроэкологических факторов.

Study of the hybridization of tomatoes for productivity and quality in the conditions of absheron of Azerbaijan Republic

ABSTRACT

The article discusses the importance of the role of biological diversity of plants, including the problem of specific disappearing tomato varieties which are currently under threat of extinction due to environmental degradation and progress in science and technology, the importance of using them as a source material in breeding work in the aspect of adaptation to local environmental conditions, as well as the importance of preserving, restoring these materials, and obtaining clean lines from them. In the course of the study, several interline F_1 hybrids were obtained from pure lines obtained from local and foreign tomato varieties. The article also reports on the results of studying the combining ability of pure lines used in the selection of parental pairs, giving high productivity and high-quality yield. Combining pure lines with a high combinative ability, we obtained F_1 hybrids with the effect of heterosis, adapted to local ground conditions. Our work also presents data on the restoration of seeds of high-yielding, high-quality tomato varieties of the Scientific Research Institute of Vegetable Breeding, which are stored in the Gene bank of the Institute of Genetic Resources of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. In the presented article, in addition to the above, the general and distinctive aspects of modern scientific hypotheses about methods and techniques for creating F_1 hybrids with the effect of heterosis are discussed, depending on the genetic origin of the variety of plant and the influence of local agroecological factors.

Поступила: 1 февраля
После доработки: 15 марта
Принята к публикации: 18 марта

Received: 1 February
Revised: 15 March
Accepted: 18 March

Введение

Томаты являются одной из основных овощных культур, которая занимает значительное место в рационе человека. Они употребляются как в свежем виде, так и в соленьях и маринадах, в качестве приправы к всевозможным видам пищи и в большом количестве используются в качестве сырья для консервной промышленности [1, с. 5; 3, с. 63].

На современном этапе развития овощеводства селекционная работа с культурой томата должна быть направлена на выведение сортов, отличающихся не только высокой продуктивностью, но и хорошими вкусовыми качествами, устойчивостью к болезням. Для решения этих задач особенно актуален метод гибридизации, которая должна создать растения с новыми, ценными, подчас неожиданными качествами [1, с. 7; 2, с. 181; 3, с. 12].

Использование явления гетерозиса в селекции томата является наиболее результативным направлением в повышении продуктивности, ускорении сроков созревания, улучшении товарности и качества продукции. Решение в гетерозисной селекции подобной проблемы требует использования для этой цели более действенной основы со сниженной восприимчивостью к болезням и улучшенным качеством плодов [2, с. 156; 5, с. 100, 258–259].

Чистая линия группы организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству в силу генетической однородности всех особей, в растениеводстве используется для получения эффекта гетерозиса (гибридной силы) [2, с. 115; 5, с. 19].

Гетерозис — крупнейшее достижение селекции растений, биологическое явление, использование которого при создании гетерозисных гибридов F_1 позволило под-

нять урожайность сельскохозяйственных культур на новый уровень, повысить ее на 20–50% по сравнению с исходными сортами [2, с. 182; 5, с. 126; 2, с. 182; 6, с. 11].

Гетерозис — это свойство гибридов первого поколения превосходить родителей или лучшую из родительских форм по определенному биологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойствам, по степени их выраженности [4, с. 144].

Цель исследований. Целью данного исследования являлось создание новых высокоурожайных и высококачественных сортов и гибридов томатов, отличающихся дружностью формирования урожая, устойчивостью к болезням и вредителям, а также транспортабельностью, лежкостью и высокими технологическими качествами.

Материалы и методы исследований

Экспериментальная работа проводилась с культурой томата в течение 2017–2020 гг. в условиях Апшеронского подсобно-экспериментального хозяйства (ПЭХ) НИИ овощеводства. Объектами исследований явились 77 сортообразцов томата.

Питомник исходного материала является первым местом, с которого начинается селекционный процесс. Здесь высаживалась коллекция исходного материала томатов в открытый грунт. В питомнике каждый образец размещали на отдельной делянке с площадью от 5 до 15 м².

В Апшеронских почвенно-климатических условиях республики и в первом, и во втором году исследований проводились фенологические наблюдения, особенно отмечались скороспелость, дружность созревания, а также устойчивость к болезням и вредителям. Образцы оценивались по урожайности и качеству урожая.

Таблица 1. Результаты фенологических наблюдений (НИИ овощеводства, Апшерон, среднее за 2018 год)

Table 1. Results of phenological observations (Research Institute of Vegetable Growing, Absheron, average for 2018)

Сортообразцы	Посев	Количество посаженных растений, шт	Даты						Начало спелости плодов	Начало сборов	От посева до массовых всходов	Количество дней			
			всходы		бутонизация		цветение					от массовых всходов			Первый и последний сбор
			начальный, 15%	массовый, 75%	начальный, 15%	массовый, 75%	начальный, 15%	массовый, 75%				до цветения	до созревания	до сборов	
Маяк 12/20-4(конт.)	28.III.2018	20	12.IV	16.IV	16.V	20.V	22.V	04.VI	15.VII	16.VII	20	36	90	91	15.VII–18.VIII 2018 (34 дня)
Ветен-1		58	09.IV	12.IV	14.V	17.V	22.V	20.VI	10.VII	15.VII	16	40	89	99	
Зарраби		49	09.IV	12.IV	15.V	17.V	22.v	20.VI	9.VII	15.VII	16	40	88	94	
Утро		60	12.IV	16.IV	14.V	16.V	22.V	20.VI	04.VII	15.VII	20	36	79	90	
Элим		55	09.IV	12.IV	15.V	17.V	21.V	20.VI	15.VII	15.VII	16	39	94	94	
Титан		20	07.IV	18.IV	18.V	22.V	25.V	21.VI	11.VII	16.VII	22	37	90	96	
Волгоград-5/95		59	12.IV	16.IV	23.V	25.V	28.V	31.VI	10.VII	7.VII	20	42	86	91	
Зафар		55	06.IV	09.IV	16.V	20.V	20.V	20.VI	10.VI	15.vII	13	41	92	97	
Илькин		58	09.IV	12.IV	19.V	02.VI	04.VI	20.VI	10.VII	15.VII	16	53	89	94	
Черноморец- 1		57	12.IV	16.IV	15.V	20.VI	22.VI	04.VI	04.VII	15.VII	20	36	79	90	
Донской-68		50	09.IV	12.IV	19.V	22.V	24.V	19.VI	11.VII	15.VII	16	42	90	94	
Эльнур		58	09.IV	12.IV	18.V	21.V	22.V	20.VI	05.VII	10.VII	16	40	94	99	
Лейла		55	09.IV	12.IV	24.V	25.V	29.V	20.VI	10.VII	15.VII	16	47	89	94	
Азербайджан		50	09.IV	11.IV	18.V	20.V	22.V	17.VI	05.VII	15.VII	15	41	85	95	
Краснодарец 87/23-7		55	09.IV	16.IV	28.V	02.V	04.VI	20.VI	10. VII	16.VII	20	49	85	91	

Таблица 2. Основные показатели выделенных сортов томата по продуктивности (Апшерон, НИИО, среднее за 2017–2018 гг.)

Table 2. The main indicators of the selected varieties of tomato productivity (Absheron, NIIO, average for 2017–2018)

Сорта	Урожай с одного растения (кг)	Количества плодов на одном растении (шт.)	Средний вес одного плода (г)	Общая урожайность (ц/га)
Маяк 12/20-4 (конт.)	1,870	23	85	472
Ветен-1	2,120	18	110	590
Зарраби	2,135	20	115	520
Утро	1,950	24	80	480
Элим	2,130	20	120	500
Волгоград-5/95	2,090	22	90	500
Лейла	2,140	17	120	560
Зафар	1,930	21	95	550
Илькин	1,900	23	85	480
Черноморец-175	2,010	25	80	495
Донской-68	1,930	21	90	410
Эльнур	2,050	19	110	550
Лейла	1,750	22	80	350
Азербайджан	2,010	25	80	490
Краснодарец-87/23-9	1,700	20	93	400

Таблица 3. Биохимические показатели зрелых плодов районированных сортов томата (Апшерон, НИИО, среднее за 2017–2018 гг.)

Table 3. Biochemical indicators of ripe fruits of zoned varieties of tomato (Apsheron, NIIO, average for 2017–2018)

Наименования сортов	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Витамин С, мг %	Дегустационная оценка, балл	Содержание нитратов, мг/кг
Маяк 12/20-4 (конт.)	5,3	3,2	0,52	25,6	4,8	132
Ветен-1	7,2	3,7	0,52	25,6	5,0	132
Зарраби	5,7	3,6	0,75	23,8	4,8	93
Утро	6,2	3,8	0,90	25,0	4,7	135
Элим	5,5	3,3	0,65	23,5	5,0	86
Волгоград-5/95	5,4	3,3	0,83	22,9	4,6	126
Титан	5,4	3,2	0,90	20,5	4,6	96
Зафар	6,6	3,3	0,71	25,5	4,7	134
Илькин	5,9	3,4	0,30	24,4	4,8	120
Черноморец-175	6,0	3,1	0,72	22,5	5,0	112
Донской 68	7,1	3,7	0,82	20,4	5,0	112
Эльнур	6,7	3,5	0,75	20,8	4,9	130
Лейла	5,3	3,7	0,65	23,5	5,0	145
Азербайджан	6,5	3,1	0,72	20,5	5,0	145
Краснодарец-87/23-9	6,3	3,2	0,82	20,4	4,8	131

Изучение исходного материала позволило нам правильно подобрать родительские пары для скрещивания. Особое внимание уделялось качеству плодов, урожайности и устойчивости сортов к болезням.

Томаты являются самоопыляемыми растениями и для получения чистых линий был использован метод индивидуального отбора. В соответствии с методикой исследований были отобраны типичные растения каждого сорта и из одного плода этих растений полученные семена были использованы для получения чистых линий.

Далее проводили отбор среди чистых линий томата, выбирали родительские пары для скрещивания и в результате были получены гибридные потомства.

Скрещивания проводились реципрокные, при которых каждый из двух родителей используется в одном случае в качестве материнской формы, а во втором — отцовской. В скрещивании использовались цветки вторых и третьих кистей путем опыления пыльников колонкой как наиболее эффективный метод в условиях Апшерона. Кастрацию и опыление проводили в утренние часы, в начале июня, выбирая при этом наиболее крупные первые нераскрывшиеся желто-зеленые бутоны. Остальные цветы и бутоны на кисти удаляли. Лучшие результаты получили при опылении кастрированных цветков на 2–3-й день.

Полученные гибриды выращивались в хорошо выравненном участке и растениям создавался высокий агрофон. В контрольном питомнике изучали гетерозисный эффект полученных гибридов и сравнивали с родительскими сортами.

Кроме того, в план исследований выходило изучение степени сохранения гетерозисного эффекта у гибрида во втором поколении.

Томаты свежие должны соответствовать требованиям ГОСТ 1725-85. Качество урожая оценивалось органолептическим методом по пятибалльной шкале и вкус определялся дегустационным методом. Биохимический анализ плодов ценных образцов томата проводили в лаборатории «Переработка, хранение и качество» НИИ овощеводства. В зрелых плодах было определено: содержание сухих веществ с помощью рефрактометра, сахар — по Бертрану, кислотность — титрованием с КОН с последующим пересчетом на яблочную кислоту, количество витамина С — по реак-

тивам Тильманс 2,6-дихлорфенолиндофенол, а содержание нитратов — прибором СОЕКС.

Результаты исследований

В исследовании в течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения и результаты приведены в таблице 1.

При анализе результатов фенологических наблюдений выявлено, что в зависимости от условий выращивания образов продолжительность периодов роста и развития значительно колеблется. Так, число дней от посева до массовых всходов в зависимости от образцов было от 13 до 22. Число от всходов до начала цветения — от 36 до 53. Количество дней от массовых всходов до первого сбора урожая — 90–99 дней.

Изучены учет урожая, оценка наиболее важных хозяйственно-ценных показателей плодов. Урожайные данные этих сортов приводятся в таблице 2.

Изучение разнообразных коллекционных сортов образов томата позволило нам выявить ряд ценных высокоурожайных сортов, значительно превышающих контрольный сорт, Маяк 12/20-4. Наибольшей урожайностью в условиях Апшерона отличались сорта: Илькин, Ветен-1, Зафар, Лейла, Волгоградский-5/95, Эльнур и др., дающие урожай 1,700–2,140 кг с растения.

Биохимические показатели зрелых плодов районированных сортов томата приводятся в таблице 3.

Как видно из представленных данных в таблице 3, содержание сухого вещества в плодах отобранных сортов изменялось в пределах 5,3–7,2%, общего сахара — 3,1–3,8%, общей кислотности — 0,30–0,90%, аскорбиновой кислоты — 20,4–25,6 мг на 100 г сырой массы. В то же время количество токсических веществ (нитратов) у изученных сортов образов томата оказалось значительно ниже (86–145 мг/кг на сырую массу), чем предельно до-

пустимые дозы (150 мг/кг), установленные Минздравом Азербайджанской Республики для урожая этой культуры в открытом грунте (по ГОСТ 26929-94).

В результате исследований получены 74 чистые линии по изученным сортаобразцам, которые могут быть использованы как исходный материал в селекции томата. Среди этих линий были выявлены 15 родителей для гибридизации, которые являются наиболее высокоурожайными и имеют важные хозяйственно-ценные признаки.

В исследованиях по проблеме гетерозиса нами получены и изучены свыше 41 комбинации, среди которых по основным хозяйственно-ценным показателям выделены три гетерозисных гибрида F_1 , приведенных под номерами: № 30, № 36 и № 37.

Эти признаки и свойства позволили нам правильно подобрать родительские пары для скрещивания. При подборе пар учитывалось направление селекционной работы, происхождение, условия произрастания и комплекс хозяйственно-ценных признаков исходных форм.

Выводы:

1. В результате исследований изучаемых сортов образов томата получили чистые линии 74 сортов томата и в дальнейшем организовано их первичное семеноводство.

2. Путем индивидуального отбора выделили лучшие 15 родительских пар, отличающейся высокими качественными и хозяйственно-ценными признаками.

3. Во время исследований проведено скрещивание и получено 41 гибридное потомство.

4. Изучение гибридов первого поколения позволило выделить по основным хозяйственно-ценным показателям три гетерозисных гибрида F_1 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф. Отдаленная гибридизация овощных пасленовых культур. Мичуринск, 2008, 281 с.
2. Quliyev R.Ə., Məmmədova R.B. Genetikanın əsasları ilə tarla bitkilərinin seleksiyası və toxumçuluğu. Bakı - 2017, 267 s.
3. Пивоваров В.Ф. Овощи России. Москва, 2006, 384 с.
4. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. Москва, 2007, 807 стр.
5. Прохоров И. А., Крючков А.В., Комиссаров В.А., Селекция и семеноводство овощных культур. Москва, 1981, 447 с.
6. Партеев К., Наимов А.С. О гетерозисе и доминировании у гибридов F_1 картофеля. Научное обозрение. Биологические науки 2016/4. Science, biology / ru.

ОБ АВТОРАХ:

Адыгезалов Меджид Билал оглы, старший научный сотрудник отдела семеноводства

REFERENCES

1. Bukharova A.R., Bukharov A.F. Remote hybridization of vegetable grassland crops. Michurinsk, 2008, 281 p.
2. Quliyev R.Ə., Məmmədova R.B. Genetikanın əsasları ilə tarla bitkilərinin seleksiyası və toxumçuluğu. Bakı - 2017, 267 s.
3. Pivovarov V.F. Vegetables of Russia. Moscow, 2006, 384 p.
4. Pivovarov V.F. Selection and seed production of vegetable crops. Moscow, 2007, 807 p.
5. Prokhorov IA, Kryuchkov AV, Komissarov VA, Selection and seed production of vegetable crops. Moscow, 1981, 447 p.
6. Partoev K., Naimov A.S. On heterosis and dominance in F_1 hybrids of potatoes. Scientific Review. Biological Sciences 2016/4. Science, biology / ru.

ABOUT THE AUTHORS:

Adygezalov Majid Bilal oglu, Senior Researcher at Seed Department

УДК 633.521: 631.52: 632.4

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-85-89>

Краткий обзор/Brief review

Пролетова Н.В.

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 172002, РФ, Тверь, Комсомольский проспект, 17/56
E-mail: science.trk@fncl.ru

Ключевые слова: лен, антракноз, устойчивость, штамм, культуральный фильтрат, незрелый зародыш, каллусные клетки

Для цитирования: Пролетова Н.В. Изучение культуральных фильтратов штаммов возбудителя антракноза для использования в селекции льна *in vitro* на устойчивость к патогену. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 85–89.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-85-89>**Конфликт интересов отсутствует****Nataliya V. Proletova**

FSBSI "Federal Scientific Center of Bast Cultures", 172002, Russian Federation, Tver, Komsomolsky prospect, 17/56
E-mail: science.trk@fncl.ru

Key words: flax, anthracnose, sustainability, selective agent, culture filtrate

For citation: Proletova N.V. Study of culture filtrates of anthracnose pathogen strains for use in *in vitro* flax breeding for pathogen resistance. *Agrarian Science*. 2021; 346 (3): 85–89. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-85-89>**There is no conflict of interests**

Изучение культуральных фильтратов штаммов возбудителя антракноза для использования в селекции льна *in vitro* на устойчивость к патогену

РЕЗЮМЕ

Исследования проводили на базе лаборатории селекционных технологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (Тверская обл.) в 2018–2020 гг. Цель исследований — создание *in vitro* новых генотипов льна, устойчивых к антракнозу — одной из наиболее вредоносных грибных болезней. В результате исследований уточнен состав культурального фильтрата возбудителя антракноза. Выявлено, что токсичность культуральных фильтратов не зависела от вирулентности используемых в настоящих исследованиях штаммов — более токсичными оказались культуральные фильтраты штаммов 784 (сильновирulentного) и 780 (средневирулентного) (загнивание и отмирание первичных корешков на 5-е сутки наблюдали у 67–88% проросших семян), менее токсичны — штаммы 793 (сильновирulentный) и 788 (слабовирulentный) (на 5-е сутки загнивание и отмирание первичных корешков отмечено у 9–5% проросших семян). Установлено, что морфогенные очаги формировались активнее у генотипов, морфогенный каллус которых переносили на среду с более высокой концентрацией культурального фильтрата; показано, что во втором пассаже, при переносе морфогенных каллусов с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую также 40 мл/л культурального фильтрата, а также при переносе морфогенных каллусов с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую 44 мл/л культурального фильтрата, на 14-е сутки количество сформированных морфогенных каллусов и зеленых почек значительно больше, чем при переносе с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую 36 мл/л культурального фильтрата. Получены жизнеспособные растения-регенеранты и выделены генотипы, которые в течение трех поколений сохраняли устойчивость к антракнозу на уровне 50–60%: НО-78 х Ленок, НЛ-103-2 х Ленок, НЛ-40-1 х Ленок, НЭ-38 х Росинка, НЭ-36 х Ленок, НЭ-17 х Ленок, НЭ-16-2 х Росинка.

Study of culture filtrates of anthracnose pathogen strains for use in *in vitro* flax breeding for pathogen resistance

ABSTRACT

The studies were carried out on the basis of the laboratory of breeding technologies of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Bast Crops" (Tver region) in 2018–2020. The aim of the research is to create *in vitro* new flax genotypes, resistant to anthracnose, one of the most harmful fungal diseases. As a result of the research, the composition of the culture filtrate of the anthracnose causative agent was clarified. It was revealed that the toxicity of the culture filtrates did not depend on the virulence of the strains used in the present studies — the cultural filtrates of strains 784 (highly virulent) and 780 (medium virulent) were more toxic (decay and death of primary roots on day 5 was observed in 67–88% grown seeds), strains 793 (strongly virulent) and 788 (weakly virulent) are less toxic (on the 5th day, decay and death of primary roots was noted in 9–15% of germinated seeds). It was found that morphogenic foci were formed more actively in genotypes, the morphogenic callus of which was transferred to a medium with a higher concentration of the culture filtrate; it was shown that in the second passage, when transferring morphogenic callus from a selective medium containing 40 ml/l of culture filtrate to a selective medium, containing also 40 ml/l of culture filtrate, as well as when transferring morphogenic callus from a selective medium containing 40 ml/l of culture filtrate, on a selective medium, containing 44 ml/l of culture filtrate, on the 14th day the number of formed morphogenic callus and green buds is significantly greater than when transferred from a selective medium, containing 40 ml/l of culture filtrate to a selective medium, containing 36 ml/l of culture filtrate. Viable regenerant plants were obtained and genotypes were isolated, which for three generations retained resistance to anthracnose at a level of 50–60%: NO-78 x Lenok, HJI-103-2 x Lenok, NL-40-1 x Lenok, NE-38 x Rosinka, NE-36 x Lenok, NE-17 x Lenok, HE-16-2 x Rosinka.

Поступила: 12 февраля
После доработки: 11 марта
Принята к публикации: 16 марта

Received: 12 February
Revised: 11 March
Accepted: 16 March

Введение

Лен является стратегической культурой России. Актуальным направлением селекционной работы является создание сортов льна, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к наиболее вредоносным болезням. Антракноз является одной из них и проявляется ежегодно и, по данным Адушкевич (2000), Кудрявцевой, Павловой, Рожминой (2016), отмечается на 48,9% обследованных площадей с поражением 5–65% растений и развитием болезни от 1 до 19% [1, 2, 3]. Антракноз проявляется во все периоды роста и развития растений. На корешках проростков появляются желто-оранжевые или стекловидные серые пятна, которые через некоторое время превращаются в язвы и перетяжки. На подсемядольном колене и семядолях образуются резко ограниченные, сначала желтые или слегка светло-желтые, а затем расплывчатые бурые пятна. Всходы, у которых поражены корешки и семядоли, обычно погибают. Менее пораженные растения развивают дополнительные корни, но отстают в росте, вследствие чего наблюдается их разнорусность. С ростом льна болезнь обнаруживается на листьях. Как и на семядолях, на листьях появляются сначала желтые, а затем бурые пятна. Пораженные листья засыхают и опадают. В фазе ранней желтой спелости льна болезнь проявляется в нижней части стебля в виде мелких бурых или продолговатых пятен (расплывчатой буроватой мраморности). Иногда антракнозные пятна распространяются по всему стеблю, боковым веточкам и коробочкам. Пораженные коробочки буреют, семена в них образуются щуплые, с низкой всхожестью. Урожайность волокна при сильном поражении льна антракнозом может снижаться до 37,5%. Полученные от больных растений семена могут быть заражены антракнозом на 80% и более [3, 4, 5]. Успех селекционной работы на устойчивость к болезням зависит от многих причин, в частности от исходного селекционного материала, обладающего этой устойчивостью [6, 7]. Применение биотехнологических приемов и методов как дополнительного инструмента классической селекции с использованием генетического разнообразия каллусных клеток позволяет проводить *in vitro* отбор устойчивых к селективному агенту клеток и впоследствии получать на их основе устойчивые к болезни формы [8, 9, 10]. Однако низкая регенерационная активность клеток льна-долгунца в селективных условиях не позволяет получать формы, устойчивые к данным болезням, в массовом количестве [11, 12]. Поэтому в задачу исследований входила оптимизация селективных сред для проведения отбора устойчивых каллусных клеток льна к антракнозу в условиях *in vitro* в первом — третьем пассажах и создание новых генотипов льна, устойчивых к антракнозу.

Объекты и методы исследований

Исследования по созданию новых генотипов льна, характеризующихся устойчивостью к антракнозу, проводились в условиях *in vitro* и вегетационного опыта [13, 14]. Селекцию *in vitro* на устойчивость к антракнозу выполняли согласно методическим рекомендациям «Методы создания *in vitro* растений-регенерантов льна-долгунца, устойчивых к антракнозу (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley) и токсичным ионам алюминия» [15]. Интенсивность спороношения определяли в капле дистиллированной воды с помощью камеры Горяева под микроскопом МБИ-6. Количество спор в 1 см³ рассчитывали по формуле: $N/20 \times 10^6$, где N — количество конидий в поле зрения микроскопа в камере Горяева.

Визуальную оценку прироста биомассы гриба — возбудителя антракноза проводили на 7, 14, 28, 35 и 40-е сутки. Токсичность культуральных фильтратов определяли по методике Курчаковой Л.Н. путем замачивания семян льна восприимчивого (Пенджаб) и устойчивого (Леона) сортов и проращивания их на фильтровальной бумаге в течение 7 суток [16]. Искусственная полевая популяция биообразцов возбудителя антракноза для заражения льна состояла на 50% из сильновирulentных штаммов (725, 726, 729, 730, 735, 739) и по 25% средне- (724, 737, 728, 724) и слабовирulentных штаммов (712, 714), согласно методическим рекомендациям [15]. Все штаммы были выделены из растительных остатков и семян льна в 2017 году и подбирались исходя из их состояния на момент культивирования, жизнеспособности, интенсивности спороношения.

Схема проведения исследований в условиях *in vitro*: подбор исходного растительного материала льна; подбор штаммов гриба — возбудителя антракноза льна; культивирование мицелия гриба *Colletotrichum lini* на жидкой среде MS в течение 40 суток; культивирование незрелых зародышей (НЗ), первичного и пересадочного морфогенного каллуса льна на селективной среде, состоящей из компонентов питательной среды MS и культурального фильтрата (КФ) в концентрации 36; 40 и 44 мл/л; отбор устойчивых к КФ клеток льна; получение растений-регенерантов, обладающих устойчивостью к КФ возбудителя антракноза льна; оценка регенерантов на искусственном инфекционно-провокационном фоне и в условиях *in vitro* по устойчивости к антракнозу.

Объектом исследований при селекции *in vitro* на устойчивость к антракнозу, являлись незрелые зародыши, изолированные на 10-е сутки, растения сортов льна и форм, полученных в результате селекции *in vitro* на устойчивость к антракнозу и гибридов третьего — пятого поколений: Л 2053-5-11, НЭ-15, НЭ-39, ЛМ-98, Леннок, Росинка, F5 ДБ 121-22, F5 БД 215-14, F3 НОЛ-78, F3 НОР-78, F3 НЛЛ-103-2, F3 НЛР-40-2, F3 НЛЛ-40-1, F3 НЭЛ-38, F3 НЭР-38, F3 НЭЛ-36, F3 НЭЛ-17, F3 НЭР-16-2, а также штаммы гриба — возбудителя антракноза льна *C. lini*: сильновирulentные — 793 и 784, средневирulentный — 780, слабовирulentный — 788.

В качестве селективного агента при культивировании *in vitro* незрелых зародышей льна вышеуказанных генотипов использовали КФ штаммов гриба — возбудителя антракноза в концентрациях: 0 — контроль (питательная среда MS без селективного агента); 36, 40, 44 мл/л. Для получения культуральных фильтратов штаммы культивировали на питательной среде в течение 40 суток.

Для культивирования мицелия гриба использовали жидкую питательную среду MS, не содержащую витамины, хелатный комплекс, регуляторы роста. Для контроля состояния мицелия гриба — возбудителя антракноза проводили учет массы мицелия и, соответственно, прироста биомассы в динамике каждые 7 суток начиная с 14-х суток с момента помещения на питательную среду [17, 18].

Статистическая обработка данных выполнена с помощью пакета программ Microsoft Excel, с использованием метода первичной статистической обработки результатов эксперимента — определения выборочной средней величины.

Результаты исследований

Для получения культуральных фильтратов на питательной среде MS проведено культивирование четырех штаммов гриба — возбудителя антракноза

Colletotrichum lini Manns et Bolley: двух сильновирulentных — 793 и 784, одного средневирulentного — 780, и одного слабовирulentного — 788.

В результате проведенных исследований выявлено, что у мицелиев всех используемых штаммов гриба на 7-е сутки визуально фиксировались единичные конидии, которые разрастались и к 14-м суткам культивирования образовывали желеобразную биомассу. Биомасса различных штаммов возбудителя антракноза имела различную окраску, приобретает которую штаммы начинали с 10–12-х суток. Штамм 793 имел бледно-оранжевую окраску мицелия, серо-белое опушение с вкраплениями черного, которое начинало появляться к 28-м суткам. У штамма 784 фиксировали оранжево-коричневую окраску мицелия и бело-серое опушение с желтыми пятнами, которое появлялось уже на 21–23-и сутки. 780 штамм имел бледно-розовую с оранжевыми прожилками окраску мицелия, бело-желто-розовое опушение, появляющееся на 21–23-е сутки. 788 штамм — с розово-оранжевой окраской мицелия и бело-желтым опушением, которое визуальнo фиксировалось на 26–28-е сутки. К 40-м суткам культивирования мицелий у всех исследуемых штаммов приобретал плотную консистенцию и к расцветкам, которые имелись до бавлялся темно-коричневый цвет.

При измерении объема и прироста биомассы мицелия штаммов возбудителя антракноза установлено, что при культивировании мицелия гриба штаммов 784 (сильновирulentного), 780 (средневирulentного) в течение 40 суток прирост биомассы составлял 32,7 и 30,8% соответственно, тогда как у штаммов 793 (сильновирulentного), 788 (слабовирulentного) — 10,5 и 9,8% соответственно (таблица 1). Результаты исследований показали, что наращивание биомассы, интенсивность роста гриба не зависели от вирулентности штамма. Сильновирulentный штамм 784 и средневирulentный 780 к 40-м суткам имели большую массу мицелия (14,08 и 14,32 г) и прирост биомассы, тогда как у сильновирulentного штамма 793 и слабовирulentного 788 масса мицелия была ниже (12,62 и 12,00 г) и прирост биомассы гораздо меньше.

Оценка токсичности полученных культуральных фильтратов показала, что токсичность КФ не зависела от вирулентности вышеуказанных

Таблица 1. Рост мицелия гриба — возбудителя антракноза льна на жидкой питательной среде MS

Table 1. Growth of the fungus mycelium, the causative agent of anthracnose flax on liquid nutrient medium MS

Штамм	Масса мицелия, г		Прирост биомассы, % ± Sp
	на 28-е сутки ± Sp	на 40-е сутки ± Sp	
784 сильновирulentный	10,61±1,1	14,08±0,8	32,7±0,9
793 сильновирulentный	11,43±0,6	12,63±0,7	10,5±0,6
780 средневирulentный	10,95±2,1	14,32±0,9	30,8±1,5
788 слабовирulentный	10,93±0,8	12,00±1,0	9,8±0,9

Таблица 2. Влияние культурального фильтрата штаммов гриба *Colletotrichum lini* на жизнеспособность семян (проращивание на 5 сутки)

Table 2. Influence of the culture filtrate of *Colletotrichum lini* bean strains on seeds viability (germination on day 5)

Культуральные фильтраты штаммов	Количество загнивших первичных корешков, % ± Sp	
	Пенджаб	Леона
784	86,0±0,4	67,0±0,4
793	14,0±0,3	9,0 ± 0,2
780	88,0±0,4	71,0±0,5
788	15,0±0,2	10,0±0,3

Таблица 3. Морфогенез льна на селективных средах (2-й пассаж)

Table 3. Morphogenesis of flax on selective media (2nd passage)

Генотип	Концентрация КФ, мл/л (в 1-м пассаже/в текущем пассаже)	Кол-во перенесенных морфогенных каллусов, шт.	Сформировалось на 14-е сутки, шт.		
			почек	побегов	морфогенных каллусов
НЭ-17 х Ленок	40/40	9	45	3 (не ж/с)*	8
	40/36	10	16	1 (не ж/с)	9
	40/44	8	46	3 (не ж/с)	8
НЭ-17	40/40	6	40	—	4
	40/36	3	6	—	2
	40/44	6	42	—	5
Л 2053-5-11	40/40	16	52	5 (не ж/с)	12
	40/36	4	28	3 (не ж/с)	3
	40/44	12	54	3 (не ж/с)	11
ФЗ НЛ 103-2 х Ленок	40/40	12	12	4 (не ж/с)	11
	40/36	12	15	3 (не ж/с)	11
	40/44	11	14	3 (не ж/с)	11
НЭ-36 х Ленок	40/40	9	48	1	9
	40/36	7	46	1	7
	40/44	8	50	2	8
Росинка	36/36	4	35	2	4
	36/40	5	34	2	5
	36/44	4	44	2	4

* Не жизнеспособные, т.е. побеги, которые через 7–10 суток после формирования становились стекловидными и погибали

штаммов. Более токсичными оказались КФ штаммов 784 (сильновирulentного) и 780 (средневирулентного). Загнивание и отмирание первичных корешков наблюдали на 5-е сутки у 67 — 88% проросших семян как у устойчивого к антракнозу сорта Леона, так и у восприимчивого — Пенджаб. Менее токсичны оказались штаммы 793 (сильновирulentный) и 788 (слабовирулентный). На 5-е сутки загнивание и отмирание первичных корешков отмечено у 9–15% проросших семян (таблица 2).

Незрелые зародыши культивировали на среде MS, содержащей 0, 36, 40 мл/л культурального фильтрата смеси изучаемых штаммов, по 9 мл/л каждого штамма при концентрации 36 мл/л и по 10 мл/л — при концентрации 40 мл/л. Морфогенные каллусы через 14 суток переносили на среду MS, содержащую 0, 36, 40, 44 мл/л культурального фильтрата смеси изучаемых штаммов (по 9 мл/л каждого штамма при концентрации 36 мл/л, по 10 мл/л — 40 мл/л, по 11 мл/л — при концентрации 44 мл/л). Установлено, что морфогенные очаги формировались активнее у генотипов, морфогенный каллус которых переносили на среду с более высокой концентрацией культурального фильтрата штаммов возбудителя антракноза. Так, во втором пассаже при переносе 9 морфогенных каллусов генотипа НЭ-17 х Ленок с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую также 40 мл/л культурального фильтрата, на 14-е сутки сформировалось 8 морфогенных каллусов и 45 зеленых почек; 8 морфогенных каллусов с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую 44 мл/л культурального фильтрата, на 14-е сутки сформировалось 8 морфогенных каллусов и 46 зеленых почек, тогда как при переносе 10 морфогенных каллусов с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую 36 мл/л культурального фильтрата, на 14-е сутки сформировалось 9 морфогенных каллусов и 16 зеленых почек (таблица 3). Аналогичные результаты получены для всех генотипов, используемых в исследованиях.

В результате последующих отборов *in vitro* устойчивых клеток льна, которые на селективном фоне не утратили морфогенетические свойства, получены растения-регенеранты, устойчивые к действию культурального фильтрата *in vitro*.

В инфекционно-провокационном питомнике проводили оценку генотипов на устойчивость к антракнозу. В результате исследований выявлено, что устойчивость ряда генотипов льна к патогену (гибриды третьего поколения, полученные от скрещивания устойчивых в результате отбора *in vitro* форм с восприимчивыми сортами Ленок и Росинка) сохраняется до третьего поколения на уровне 51,2–59,4%. Так, например, в третьем поколении гибридов, полученных от скрещивания устойчивой к антракнозу *in vitro* формы НО-78 (устойчивость 58–60%) и восприимчивого сорта Ленок (устойчивость 32–35%), устойчивость составляет 55% (таблица 4). В первом и

Таблица 4. Устойчивость образцов льна к антракнозу

Table 4. Resistance of flax samples to anthracnose

Генотип льна	Степень устойчивости, %		
	первое поколение	второе поколение	третье поколение
Ленок♀ р.ф.*	35,3	35,2	35,7
Росинка♀ р.ф.	34,9	35,4	35,0
НО-78 х Ленок	60,0	55,0	55,0
НО-78 х Росинка	53,1	42,5	33,3
НЛ-103-2 х Ленок	53,3	52,1	51,2
НЛ-40-2 х Росинка	42,5	38,9	43,8
НЛ-40-1 х Ленок	58,3	58,3	59,4
НЭ-38 х Росинка	50,0	59,0	51,7
НЭ-38 х Ленок	43,9	48,3	38,9
НЭ-36 х Ленок	60,0	58,7	59,6
НЭ-17 х Ленок	55,0	55,0	55,0
НЭ-16-2 х Росинка	59,6	59,0	58,3
Леона ст.**	75,0	75,0	75,0
Пенджаб ст.	31,3	30,9	31,3

* Родительская форма. ** Сорт-стандарт.

втором поколении устойчивость этой формы составляла 55–60%. В третьем поколении гибридов, полученных от скрещивания устойчивой к антракнозу *in vitro* формы НЭ-38 (устойчивость 50–59%) и восприимчивого сорта Росинка (устойчивость 32–35%), устойчивость составляет 51,7%. В первом и втором поколении устойчивость этой формы составляла 50–59%.

Таким образом, в результате исследований с использованием биотехнологических методов и приемов созданы новые формы льна, устойчивые к антракнозу — одному из вредоносных заболеваний льна-долгунца.

Заключение

Уточнен состав культурального фильтрата возбудителя антракноза с целью создания *in vitro* новых генотипов льна, устойчивых к антракнозу — одному из наиболее вредоносных грибных болезней.

Выявлено, что токсичность культуральных фильтратов не зависела от вирулентности используемых в настоящих исследованиях штаммов — более токсичными оказались культуральные фильтраты штаммов 784 (сильновирulentного) и 780 (средневирулентного) (загнивание и отмирание первичных корешков наблюдали на 5-е сутки у 67–88% проросших семян как у устойчивого к антракнозу сорта Леона, так и у восприимчивого — Пенджаб), менее токсичны — штаммы 793 (сильновирulentный) и 788 (слабовирулентный) (на 5-е сутки загнивание и отмирание первичных корешков отмечено у 9–15% проросших семян).

Установлено, что морфогенные очаги формировались активнее у генотипов, морфогенный каллус которых переносили на среду с более высокой концентрацией культурального фильтрата штаммов возбудителя антракноза; показано, что во втором пассаже при переносе морфогенных каллусов с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую также 40 мл/л культурального фильтрата, а также при переносе морфогенных каллусов с селективной среды, содержащей

40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, содержащую 44 мл/л культурального фильтрата, на 14-е сутки количество сформированных морфогенных каллусов и зеленых почек значительно больше, чем при переносе с селективной среды, содержащей 40 мл/л культурального фильтрата, на селективную среду, со-

держащую 36 мл/л культурального фильтрата. Получены жизнеспособные растения-регенеранты и выделены генотипы, которые в течение трех поколений сохраняли устойчивость к антракнозу на уровне 50–60%: НО-78 х Ленок, НЛ-103-2 х Ленок, НЛ-40-1 х Ленок, НЭ-38 х Росинка, НЭ-36 х Ленок, НЭ-17 х Ленок, НЭ-16-2 х Росинка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адушкевич Л. Л. Распространенность и развитие антракноза льна на территории Беларуси // Защита растений. Сборник научных трудов. – Выпуск XIX / XXIII. – Минск, 2000. – С. 125–127.
2. Кудрявцева Л.П., Павлова Л.Н., Рожмина Т.А. Исходный материал для селекции льна на горизонтальную устойчивость к септориозу (пасмо) / Материалы заочной Международной научно-практической конференции «Инновационные разработки для производства льна», ВНИИМЛ (19–20 мая Тверь). – Тверь, 2016. – С. 15–23.
3. Карпунин Б. Ф. Антракноз льна: селекция на устойчивость // Lap Lambert Academic Publishing, 2016. – 113 с.
4. Кудрявцева Л. П., Прасолова О. В. Групповая устойчивость сортов – важный приоритет селекции льна-долгунца // Аграрный вестник Верхневолжья, 2018. № 3 (24). – С. 25–30.
5. Рожмина Т.А., Мельникова Н.В., Головлев М.Г., Смирнова М.И., Кузмин И.А. Скрининг образцов генофонда льна на устойчивость к неблагоприятным факторам // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 10. С. 11–14.
6. Novakovskiy R.O., Dvorianinova E.M., Rozhmina T.A., et al Data on genetic polymorphism of flax (*Linum usitatissimum* L.) pathogenic fungi of *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Aureobasidium*, *Septoria*, and *Melampsora* genera // Data in Brief. 2020. Т. 31. С. 105710.
7. Рожмина Т. А., Жученко А. А., Рожмина Н. Ю., Киселева Т. С., Герасимова Е. Г. Новые источники селекционно-значимых признаков льна, адаптивные к условиям Центрального нечерноземья // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 8. – С. 50–55.
8. Пролетова Н. В. Использование биотехнологических методов для создания новых генотипов льна, устойчивых к антракнозу // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т.33. № 8. – С. 24–28.
9. Коваленко Н. Н., Поливарова Н. В. Оптимизация питательных сред для культивирования *in vitro* зародышей из гибридов рода *Cerasus* Mill. Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. – С. 18–21.

10. Проценко М.А., Костина Н.Е., Теплякова Т.В. Подбор питательных сред для глубинного культивирования дереворазрушающего гриба *Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev et Singer // Биотехнология. 2018. Т. 34. № 1. – С. 45–51.

11. Пролетова Н.В. Повышение устойчивости льна-долгунца к антракнозу (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley) методами *in vitro* // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 3 (175). – С. 128–131.

12. Пролетова Н.В., Кудрявцева Л.П., Виноградова Е.Г. Способ получения регенерантов льна-долгунца, устойчивых к антракнозу, методами *in vitro*: –

- Патент на изобретение RU 2478282 C2, 10.04.2013. Заявка № 2011115728/10 от 20.04.2011.

13. Миллер С.А. Методы культуры тканей в фитопатологии: грибы // В кн.: Биотехнология растений: культура клеток / Пер.с англ. В.И. Негрука. Под ред. Р.Г. Бутенко. –М.: ВО Агропромиздат, 1989. – С. 259 – 274.

14. Клейн Р.М., Клейн Д.Т. Методы исследования растений / Пер.с англ. и предисл. В.И. Мельгунова. – М.: Колос, 1974. – 528 с.

15. Методы создания *in vitro* растений-регенерантов льна-долгунца устойчивых к антракнозу (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley) и токсичным ионам алюминия // Методические рекомендации / Пролетова Н.В., Виноградова Е.Г., Кудрявцева Л.П. – Тверь, 2014. – 19 с.

16. Курчакова Л. Н. Методика получения культуральных фильтратов гриба *Fusarium oxysporum* и *F. semitectum* и их применение в культуре *in vitro* для получения фузариозоустойчивых форм льна-долгунца // Сборник науч. трудов ВНИИЛ. Вып. 28–29. Торжок, 1994. – С. 127–128.

17. *Colletotrichum*: Biological control, bio-catalyst, secondary metabolites and toxins / R. S. Jayawardena, X. H. Li, M. Liu, et al. // Mycosphere. 2016. Vol. 7 (8). P. 1164–1176.

18. Полуэктова Е. В., Берестецкий А. О. Грибы рода *Colletotrichum* как продуценты биологически активных соединений и биогербицидов // Микология и фитопатология. 2018. Т. 52. № 6. – С. 367–381.

ОБ АВТОРАХ:

Пролетова Наталья Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, врио заместителя директора ОП НИИЛ ФГБНУ ФНЦ ЛК

ABOUT THE AUTHORS:

Natalia V. Proletova, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Картофель, выращенный на умной сити-ферме порадовал урожаем

Российские ученые вырастили первый урожай картофеля на автоматизированной вертикальной ферме в центре Москвы на базе ФИЦ Биотехнологии РАН.

В результате, как сообщает rosng.ru, получен оздоровленный исходный материал картофеля, который, можно использовать для дальнейшего размножения в поле. При этом, технологии, применяемые на умной сити-ферме, дают возможность собирать с квадратного метра в 10 раз больше овощей в год, чем при традиционном выращивании.

Ученые подчеркивают, что они не вмешиваются в генетику растений, а лишь создают «природоподобные технологии» и управляемое светодиодное освещение. Производство отличается безотходностью и экологической чистотой.

Вертикальная ферма собрана из модульных стеллажей и полностью автоматизирована. Она рассчитана на выращивание различных культур и имеет индивидуально настраиваемое LED-освещение с разным спектральным составом, чтобы эффективно выращивать не только картофель, но и огурцы, и зелень, и помидоры, и пшеницу, и свеклу.

УДК 004.855.5 + 57.087.31/.37

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-345-2-90-94>

Оригинальное исследование/Original research

Ариничева И.В.¹,
Ариничев И.В.²,
Полянских С.В.³,
Волкова Г.В.⁴

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия; loukianova7@mail.ru

² Краснодарский филиал Федерального государственного бюджетного образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Краснодар, Россия; iarinichev@gmail.com

³ компания Plarium, Краснодар, Россия; mathf@rambler.ru

⁴ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, Краснодар, Россия; galvol.bpp@yandex.ru

Ключевые слова: рис, грибные болезни, бурая пятнистость, пирикулярриоз, машинное обучение, компьютерное зрение, сверточные нейронные сети.

Для цитирования: Ариничева И.В., Ариничев И.В., Полянских С.В., Волкова Г.В. Распознавание болезней риса с помощью современных методов компьютерного зрения. Аграрная наука. 2021; 345 (2): 90–94.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-345-2-90-94>**Конфликт интересов отсутствует**

Irina V. Arinicheva¹,
Igor V. Arinichev²,
Sergey V. Polyanskikh³,
Galina V. Volkova⁴

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina", Krasnodar, Russia; loukianova7@mail.ru

² Krasnodar Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", Krasnodar, Russia; iarinichev@gmail.com

³ Plarium company, Krasnodar, Russia; mathf@rambler.ru

⁴ Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, Krasnodar, Russia; galvol.bpp@yandex.ru

Key words: rice, fungal diseases, brown spot, blast, machine learning, computer vision, convolutional neural networks

For citation: Arinicheva I.V., Arinichev I.V., Polyanskikh S.V., Volkova G.V. Recognizing rice diseases with modern computer vision techniques. Agrarian Science. 2021; 345 (2): 90–94. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-345-2-90-94>**There is no conflict of interests**

Распознавание болезней риса с помощью современных методов компьютерного зрения

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Сегодня при борьбе с болезнями риса, по-прежнему, широко практикуется прием равномерного опрыскивания всего поля либо в качестве превентивной меры, либо при обнаружении каких-либо симптомов заболеваний. При этом зачастую болезни на ранних стадиях идентифицируются неверно и комплекс препаратов подбирается некорректно. В статье исследуются возможность детекции и классификации некоторых грибных болезней риса по фотографии с помощью машинного обучения. Рассмотрены две болезни: пирикулярриоз и группа болезней – бурая пятнистость.

Методика. Основной идеей, стоящей за сверточными нейронными сетями, является попытка приблизить работу сети к механизму работы зрения человека. Для определения наличия на изображении того или иного заболевания используются современные методы компьютерного зрения, основанные на сверточных нейронных сетях. Сбор датасета нужно в первую очередь ориентировать на конечного пользователя модели. Но даже следя за качеством и условиями съемки как при сборе данных, так и при использовании обученной модели, может возникнуть ряд проблем принципиального характера, могущих существенно ухудшить качество модели. Среди них: недостаточный объем выборки; естественная инвариантность предсказаний относительно поворотов/отражений изображения; неустойчивость предсказаний, когда даже незначительный шум может изменить результат; эффект переобучения, когда качество предсказаний на новых изображениях оказывается значительно ниже, чем на обучающих. Проводится сравнение четырех наиболее успешных и компактных архитектур сверточных нейросетей: GoogleNet, ResNet-18, SqueezeNet-1.0 и DenseNet-121. Показано, что в используемом для анализа наборе данных болезнь можно выявить с точностью не ниже 95%.

Результаты. Полученные результаты могут быть использованы для автоматического распознавания грибных заболеваний риса и принятия решения о проведении защитных мероприятий, которое можно было бы осуществить с минимальными трудовыми и временными затратами. Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/75.

Recognizing rice diseases with modern computer vision techniques

ABSTRACT

Relevance. Today, in the fight against rice diseases, it is still widely practiced to uniformly spray the entire field, either as a preventive measure or when any symptoms of disease are detected. Moreover, diseases in the early stages are often identified incorrectly and the complex of drugs is selected incorrectly. The article explores the possibility of detecting and classifying some fungal rice diseases from photography using machine learning. Two diseases are considered: blast disease and a group of diseases – brown spot. Methodology. The main idea behind convolutional neural networks is to try to bring the network closer to how human vision works. To determine the presence of a particular disease in the image, modern computer vision methods based on convolutional neural networks are used. The collection of a dataset must first of all be oriented towards the end user of the model. But even keeping an eye on the quality and shooting conditions both when collecting data and when using a trained model, a number of problems of a fundamental nature can arise that can significantly degrade the quality of the model. Among them: insufficient sample size; natural invariance of predictions with respect to rotations/reflections of the image; instability of predictions, when even insignificant noise can change the result; the effect of overfitting, when the quality of predictions on new images turns out to be significantly lower than on training images. A comparison is made of the four most successful and compact convolutional neural network architectures: GoogleNet, ResNet-18, SqueezeNet-1.0, and DenseNet-121. It was shown that in the data set used for the analysis, the disease can be detected with an accuracy of at least 95%.

Results. The results obtained can be used for automatic recognition of fungal diseases of rice and making a decision on the implementation of protective measures, which could be carried out with minimal labor and time. The study was carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation within the framework of the scientific project No. MFI-20.1 / 75.

Поступила: 10.11.

После доработки: 11.02.

Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10.11.

Revised: 11.02.

Accepted: 10 september

Введение

Рис — важнейшая злаковая культура России. В объеме потребляемых круп его доля составляет более 40%. Рис подвержен как заболеваниям грибного характера (пирикулярриоз и др.), так и поражению насекомыми — вредителями. Болезни и вредители уносят, в общей сложности, 20–40% урожая риса в России. Вредоносность значительно увеличивается за счет резкого снижения качества зерна, получаемого от пораженных растений [1].

Сегодня в борьбе с болезнями риса, по-прежнему, широко практикуется прием равномерного опрыскивания всего поля либо в качестве превентивной меры, либо при обнаружении каких-либо симптомов заболеваний. При этом зачастую болезни на ранних стадиях идентифицируются неверно, и комплекс препаратов подбирается некорректно. С одной стороны, такой подход приводит к высоким затратам и является неоправданным, поскольку, по крайней мере на начальных стадиях, заражение болезнями сконцентрировано на участках, преимущественно вокруг исходных очагов. С другой — равномерное опрыскивание, например фунгицидами, повышает вероятность загрязнения грунтовых вод и появления токсичных остатков в сельскохозяйственных продуктах.

Таким образом, не вызывает сомнений актуальность задачи своевременной и точной детекции и классификации болезней риса. Традиционная практика выявления грибных заболеваний основана либо на визуальных, вызванных патогеном симптомах, или идентификации патогена в лабораторных условиях [2]. Визуальная оценка является субъективной и, в некоторых случаях, может быть несостоятельной, что приводит к неверной постановке диагноза заболевания. Иногда визуальная классификация усложняется тем фактом, что растения поражаются сразу несколькими болезнями одновременно, и множества их признаков одновременно пересекаются в рамках одного экземпляра растения. Идентификация в лаборатории, в свою очередь, представляет собой трудоемкий процесс, требующий временных затрат на культивирование патогена. В любом случае, оба упомянутые способа требуют участия в процессе детекции профессионалов высокого уровня, что не всегда доступно, особенно в небольших фермерских хозяйствах [3, 4].

Решение данной задачи имеет высокую практическую ценность, т. к. позволит фермерам с помощью камер, встроенных в мобильные устройства, не только идентифицировать заболевания, но сразу спроектировать оптимальный курс лечения.

Материалы и методы

Для определения различных болезней риса экспертами-фитопатологами в настоящее время используются следующие подходы:

1. Визуальный метод — установление внешних симптомов болезни, степень развития заболевания и его распространенность [9].

2. Микроскопический метод — определение характера изменений в пораженных тканях растений, обнаружение возбудителя и его спороношения.

3. Биологический метод — искусственное заражение и определение степени поражения в процентах по методике ВНИИФ [10].

4. Культуральный метод — гриб (для пятнистостей) выделяют на питательную среду и ведут наблюдение за культурально-морфологическими признаками его культуры [11].

5. Молекулярно-генетический метод — диагностика патогенов с помощью полимеразной цепной реакции [12, 13].

В данной работе мы сконцентрируемся на первом методе, так как для него наиболее просто адаптировать современные методы машинного обучения, заменив человеческий глаз и эксперта — фитопатолога компьютерным алгоритмом.

Из всех алгоритмов машинного обучения, использовавшихся для аналогичных задач, наилучшее качество показали нейросетевые алгоритмы, позволяющие автоматически выявлять наличие той или иной болезни на сделанном человеком снимке. В свою очередь, среди всех нейросетевых архитектур именно сверточные нейронные сети зарекомендовали себя по уровню развития для анализа изображений, став в последнее время де-факто основными методами, применяемыми в компьютерном зрении для решения задач классификации, детекции и сегментации объектов на изображениях.

Основной идеей, стоящей за сверточными нейронными сетями, является попытка приблизить работу сети к механизму работы зрения человека.

Для обучения нейронной сети, как и любого наблюдаемого алгоритма машинного обучения, требуется обучающая выборка. Обычно получение хорошей обучающей выборки является наиболее сложной частью задачи, так как требует детального ее анализа с позиции бизнеса и конечных пользователей продукта.

Таким образом, натренировать нейросеть «на все случаи жизни» на текущем уровне развития технологий не представляется возможным. Требуется иметь четкое представление о том, как обученная нейросеть будет потом использоваться. Именно, перед началом работы следует ответить на следующие вопросы:

- общие условия фотосъемки;
- ракурс съемки;
- диапазоны яркости, контрастности;
- возможные шумы и искажения;
- влияние теней;
- влияние фона.

Для увеличения качества работы итоговой нейросети можно ограничить условия фотосъемки и потребовать от конечных пользователей их соблюдать. В противном случае никакой алгоритм не сможет гарантировать достигнутую при обучении валидационной точности.

В данной работе мы используем датасет (Huy Do, 2019), исключив болезнь Hispa как неактуальную для Юга России и немного расширив его данными, находящимися в свободном доступе в интернете. В итоге мы работаем с датасетом объемом 4278 изображений (рисунков 1):

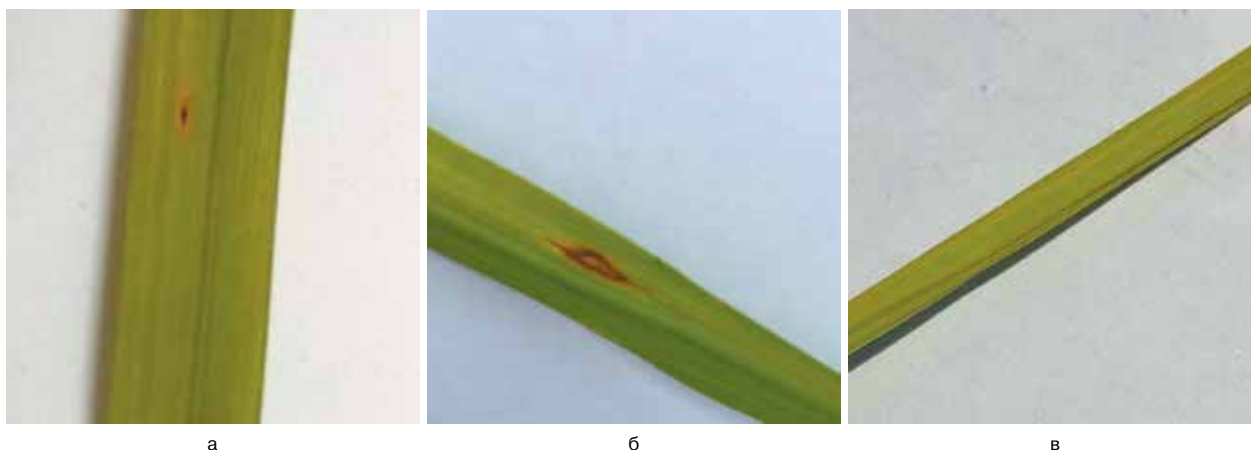
1. BrownSpot: 1195
2. LeafBlast: 1595
3. Healthy: 1488

Стоит отметить, что, вообще говоря, на одном листе риса может одновременно присутствовать более одной болезни риса, так что в данном случае мы имеем дело с задачей многоклассовой классификации. Тем не менее, выборка [D] размечена строго, и визуальный анализ ее это подтверждает. Таким образом, в данной работе мы рассматриваем случай строгой многоклассовой классификации: не более одной болезни на одном листе.

Практически это означает, что даже у идеальной модели скорее всего будет некий верхний порог точности, отличный от 100%, превысить который без переобучения она не сможет. В настоящей работе показано, что даже в сделанном предположении о строгой многоклас-

Рис. 1. а) BrownSpot, б) LeafBlast в) здоровое растение (Huy Do, 2019)

Fig. 1. а) BrownSpot, б) LeafBlast в) healthy plant (Huy Do, 2019)



совой классификации качество на валидационном множестве может быть достигнуто весьма неплохое — вплоть до 96%.

Как уже было отмечено ранее, сбор датасета нужно в первую очередь ориентировать на конечного пользователя модели. Но, даже следя за качеством и условиями съемки, как при сборе данных, так и при использовании обученной модели, может возникнуть ряд проблем принципиального характера, могущих существенно ухудшить качество модели. Среди них такие как недостаточный объем выборки; естественная инвариантность предсказаний относительно поворотов/отражений изображения; неустойчивость предсказаний, когда даже незначительный шум может изменить результат; эффект переобучения, когда качество предсказаний на новых изображениях оказывается значительно ниже, чем на обучающих.

Со всеми этими проблемами в определенной степени можно справиться, организовав грамотный препроцессинг, то есть предобработку исходных изображений. В данной работе мы используем следующие этапы препроцессинга исходного датасета: повороты на углы, кратные 45°, отражения относительно главных осей, случайные повороты на малые углы; стандартная нормализация RGB-каналов изображения.

В результате размер обучающей выборки увеличивается, повышая устойчивость предсказаний и обеспечивая их инвариантность к поворотам изображения.

Результаты и обсуждение

Модели тренировались с помощью фреймворка PyTorch. Использовались стандартные претренированные модели из модуля torchvision, полностью fine-tune-

Рис. 2. Процесс обучения для исследуемых архитектур для первых 100 эпох

Fig. 2. Learning process for investigated architectures for the first 100 eras

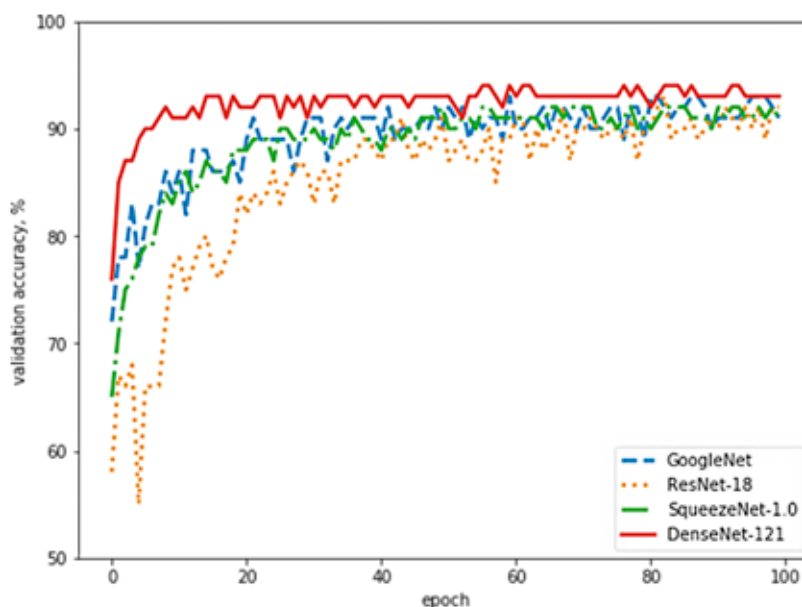


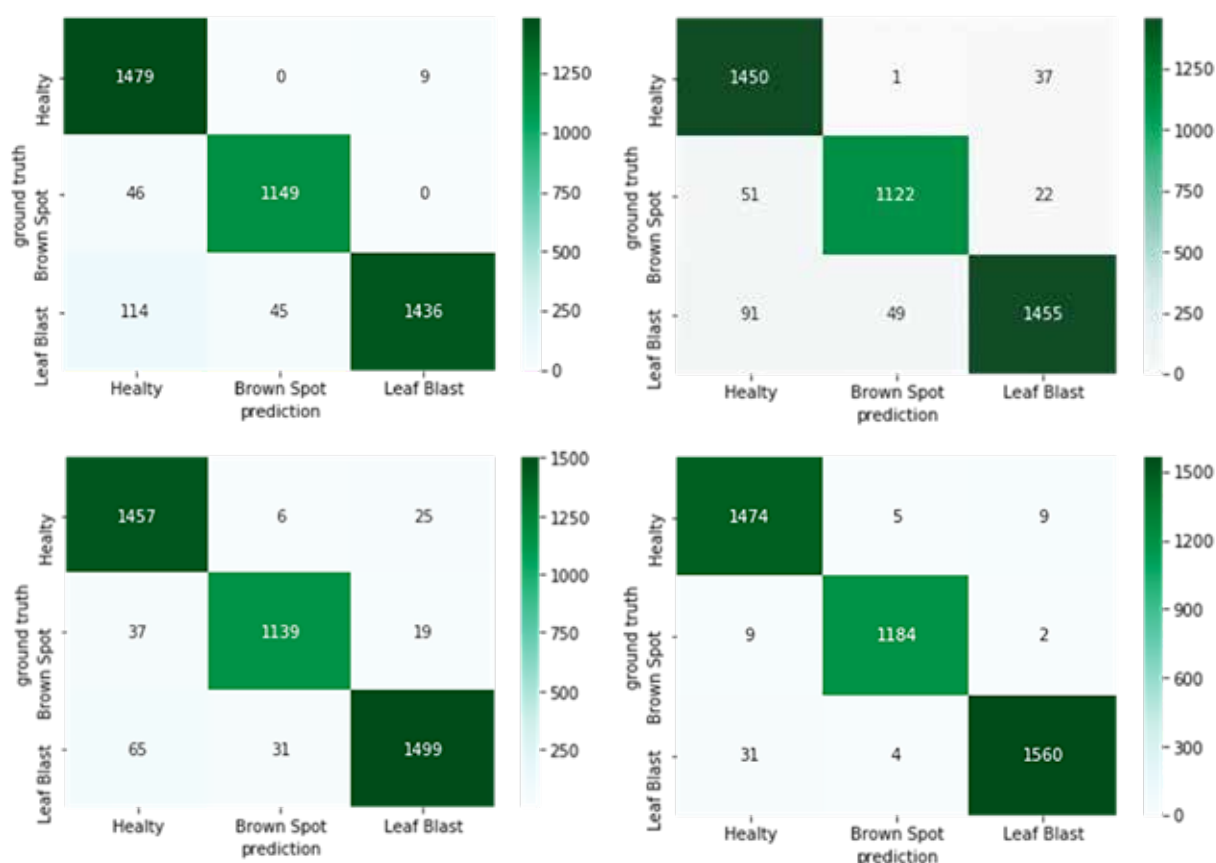
Таблица 1. Итоговое качество исследуемых моделей на 200 эпохах тренировки. Последняя колонка — приблизительный номер эпохи, после которого качество возрастает уже незначительно

Table 1. The final quality of the studied models at 200 training epochs. The last column is the approximate number of the epoch, after which the quality increases only slightly

Model	Val. Accuracy, %	Epoch	Stab. Epoch (approx.)	Param Num., M
GoogleNet	94.64	161	50	5.6
ResNet-18	93.47	129	80	11.2
SqueezeNeq-1.0	93.24	123	50	0.7
DenseNet-121	95.57	199	20	7.0

ные под описанный выше датасет. Для всех моделей использовался Adam оптимизатор со стандартными настройками и подобранным для каждой модели оптимальным статическим learning rate.

После исследования ряда архитектур, как классических, так и современных, мы остановились на следующих: GoogleNet, ResNet-18, SqueezeNeq-1.0, DenseNet-121 как дающих наиболее многообещающий

Рис. 3. Матрица ошибок для рассматриваемых алгоритмов**Fig. 3.** Error matrix for the considered algorithms

результат и, при этом, в наиболее компактном виде. Так, например, тяжелые VGG и AlexNet архитектуры показали результаты, схожие с приводимыми ниже, но несколько хуже и требующими значительно большего объема вычислительных ресурсов как на этапе обучения, так и на этапе предсказания. Процесс обучения представлен на рисунке 2.

Итоговое сравнение достигнутого качества представлено в таблице 1.

Видно, что наилучших результатов достигла сеть DenseNet-121. При сравнительно небольшом числе параметров она достигла наилучшего качества, причем стабилизировалась за наименьшее (порядка 10 эпох) время. Архитектура GoogleNet показала второй по качеству результат, немного медленнее стабилизируясь. Третьим по качеству оказалась ResNet-18, однако, у нее уже существенно больше параметров, чем у остальных. Следует особо отметить архитектуру SqueezeNet-1.0, которая ненамного уступила остальным, показала качество того же порядка, быстро стабилизировалась и имеет наименьшее из всех число параметров — всего порядка 750K.

При детальном рассмотрении матриц ошибок алгоритмов (рисунок 3) видно, что GoogleNet немного лучше предсказывает факт наличия заболевания, однако

brown spot может перепутать с leaf blast. Архитектуры ResNet и SqueezeNet показывают средние похожие результаты. Лидирующая архитектура DenseNet не видит лишь небольшую долю больных растений, прекрасно разделяя остальные случаи.

Выводы

Рассмотрена проблема распознавания грибных болезней риса с помощью современных нейросетевых методов компьютерного зрения. Сравнение различных классических и современных архитектур сверточных нейросетей показало, что задача весьма неплохо поддается решению этими методами. Наилучший результат показала архитектура DenseNet-121, достигнув точности 95,57% на валидационном датасете. Эта архитектура также продемонстрировала наиболее быструю стабилизацию к значениям, близким к максимальному — всего за 10–20 эпох. Согласно проведенному анализу можно сказать, что задача автоматизации детекции грибных болезней риса может быть успешно решена при грамотной организации процесса сбора и предварительной разметки данных.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/75.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянова И. В. Сортовые особенности устойчивости стеблей риса к полеганию с учетом их физико-механических свойств: автореф. дис... канд. биол. наук / И. В. Лукьянова. —

Краснодар: КубГАУ, 2000. — 24 с.

2. Barbedo, J.G.A. A review on the main challenges in automatic plant disease identification based on visible range images // Bio systems Engineering, 144, pp. 52–60. 2016

3. Vimal K. Shrivastava, Monoj K. Pradhan, Sonajharia Minz,

Maresh P. Thakur. Rice plant disease classification using transfer learning of deep convolutional neural network // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-3/W6, New Delhi, India. 2019.

4. Jitesh P. Shah, Harshadkumar B. Prajapati, Vipul K. Dabhi. A survey on detection and classification of rice plant diseases // In current trends in Advanced Computing (ICCTAC), IEEE International Conference, pp. 1–8. 2016.

5. Pantazi, X.E., Tamouridou, A.A., Alexandridis, T.K., Lagopodi, A.L., Kontouris, G., Moshou, D. Detection of *Silybum marianum* infection with *Microbotryum silybum* using VNIR field spectroscopy // Comput. Electron. Agric., 137, 130–137. 2017.

6. Sanyal, P., Patel, S.C. Pattern recognition method to detect two diseases in rice plants // The Imaging Science Journal, 56, pp. 319–325. 2008.

7. Joshi, A.A., Jadhav, B.D. Monitoring and controlling rice diseases using image processing techniques. International Conference on Computing, Analytics and Security Trends (CAST), pp. 471–476. 2016.

8. Bidaux J.M. Screening for horizontal resistance to rice blast (*Pyricularia oryzae*) in Africa // In: Buddenhagen I.W., Persley G.J. (Eds.). Rice in Africa. London: Acad. Press, pp.159–174. 1978.

REFERENCES

1. Lukyanova IV Varietal features of the stability of rice stems to lodging taking into account their physical and mechanical properties: author. dis ... cand. biol. Sciences / I.V. Lukyanova. – Krasnodar: KubGAU, 2000. – 24 p.

2. Barbedo, J.G.A. A review on the main challenges in automatic plant disease identification based on visible range images // Bio systems Engineering, 144, pp. 52–60. 2016.

3. Vimal K. Shrivastava, Monoj K. Pradhan, Sonajharia Minz, Maresh P. Thakur. Rice plant disease classification using transfer learning of deep convolutional neural network // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-3/W6, New Delhi, India. 2019.

4. Jitesh P. Shah, Harshadkumar B. Prajapati, Vipul K. Dabhi. A survey on detection and classification of rice plant diseases // In current trends in Advanced Computing (ICCTAC), IEEE International Conference, pp. 1–8. 2016.

5. Pantazi, X.E., Tamouridou, A.A., Alexandridis, T.K., Lagopodi, A.L., Kontouris, G., Moshou, D. Detection of *Silybum marianum* infection with *Microbotryum silybum* using VNIR field spectroscopy // Comput. Electron. Agric., 137, 130–137. 2017.

6. Sanyal, P., Patel, S.C. Pattern recognition method to detect two diseases in rice plants // The Imaging Science Journal, 56, pp. 319–325. 2008.

7. Joshi, A.A., Jadhav, B.D. Monitoring and controlling rice diseases using image processing techniques. International Conference on Computing, Analytics and Security Trends (CAST), pp. 471–476. 2016.

9. Методические указания по диагностике, учету и оценке вредоносности пирикулярноза риса // ВНИИФ / Отв. ред. Кирюхина Р. И. М.: ВАСХНИЛ, 1988. – 40 С.

10. Aneja, K.R. Experiments in Microbiology Plant Pathology and Biotechnology // 4th edn New Age International Publishers, New Delhi. 2005.

11. Jena K.K., Moon H.P., Mackill D.J. Marker assisted selection – a new paradigm in plant breeding // Korean J. Breed., V.35. P. 133–140. 2003.

12. Мухина Ж. М. Создание внутригенных молекулярных маркеров риса для повышения эффективности селекционного и семеноводческого процессов / Ж. М. Мухина, С. В. Токмаков, Ю. А. Мягких, Е. В. Дубина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – № 03 (67). – Шифр Информрегистра: 0421100012\0115 – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/19.pdf>.

13. Huy Do Rice Diseases Image Dataset: An image dataset for rice and its diseases from: <https://www.kaggle.com/min-hhuy2810/rice-diseases-image-dataset>. 2019.

ference on Computing, Analytics and Security Trends (CAST), pp. 471–476. 2016.

8. Bidaux J.M. Screening for horizontal resistance to rice blast (*Pyricularia oryzae*) in Africa // In: Buddenhagen I.W., Persley G.J. (Eds.). Rice in Africa. London: Acad. Press, pp.159–174. 1978.

9. Methodological guidelines for the diagnosis, accounting and assessment of the harmfulness of rice blast disease // ВНИИФ / Отв. ред. Кирюхина Р. И. М.: ВАСХНИЛ, 1988. – 40 п.

10. Aneja, K.R. Experiments in Microbiology Plant Pathology and Biotechnology // 4th edn New Age International Publishers, New Delhi. 2005.

11. Jena K.K., Moon H.P., Mackill D.J. Marker assisted selection – a new paradigm in plant breeding // Korean J. Breed., V.35. P. 133–140. 2003.

12. Mukhina Zh.M. Creation of intragenic molecular markers of rice to increase the efficiency of breeding and seed-growing processes / Zh.M. Mukhina, S.V. Tokmakov, Yu.A. Myagkikh, E.V. Dubina // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal KubGAU) [Electronic resource]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – No. 03 (67). – Informregister code: 0421100012 \ 0115 - Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/19.pdf>.

13. Huy Do Rice Diseases Image Dataset: An image dataset for rice and its diseases from: <https://www.kaggle.com/min-hhuy2810/rice-diseases-image-dataset>. 2019.

ОБ АВТОРАХ:

Ариничева Ирина Владимировна, Профессор кафедры высшей математики, доктор биологических наук, доцент ВАК
Ариничев Игорь Владимирович, Заведующий кафедрой «Математика и информатика», кандидат экономических наук, доцент ВАК

Полянских Сергей Валерьевич, Инженер программист, кандидат физико-математических наук

Волкова Галина Владимировна, Заместитель директора по развитию и координации НИР, заведующая лабораторией иммунитета зерновых культур к грибным болезням, доктор биологических наук

ABOUT THE AUTHORS:

Arinicheva Irina Vladimirovna, Professor of the Department of Higher Mathematics, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the Higher Attestation Commission

Arinichev Igor Vladimirovich, Head of the Department of Mathematics and Informatics, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Higher Attestation Commission

Polyanskikh Sergey Valerievich, Software Engineer, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

Volkova Galina Vladimirovna, Deputy Director for Development and Coordination of Research and Development, Head of the Laboratory of Immunity of Cereals to Fungal Diseases, Doctor of Biological Sciences

УДК 631.82:631.46:633.11«324»

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-95-97>

Краткий обзор/Brief review

Менькина Е.А.*ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49 iac@fnac.center***Ключевые слова:** чернозем обыкновенный, последствие минеральных удобрений, микроорганизмы, трансформирующие соединения азота, коэффициент минерализации**Для цитирования:** Менькина Е.А. Влияние последствия разных доз минеральных удобрений на численность эколого-трофических групп микроорганизмов. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 95–97.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-95-97>**Конфликт интересов отсутствует****Elena A. Menkina***North Caucasus Federal Agrarian Research Centre 356241, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova str., 49, iac@fnac.center***Key words:** common chernozem, aftereffect of mineral fertilizers, microorganisms, transforming nitrogen compounds, mineralization coefficient**For citation:** Menkina E.A. Effect of the effects of different doses of mineral fertilizers on the number of ecological-trophic groups of microorganism. *Agrarian Science*. 2021; 346 (3): 95–97. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-95-97>**There is no conflict of interests**

Влияние последствия разных доз минеральных удобрений на численность эколого-трофических групп микроорганизмов

РЕЗЮМЕ

Приведены результаты исследований по влиянию последствия минеральных удобрений на численность эколого-трофических групп микроорганизмов и урожайность озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Почва опытного участка — чернозем обыкновенный мощный малогумусный тяжелосуглинистый, предшественник — чистый пар. Минеральные удобрения вносили в различных дозах в течение 30 лет, с 2006 года изучается последствие удобрений. Общая численность микроорганизмов в последствие только азотных или фосфорных удобрений была невысокой (5,53–8,0 млн КОЕ). Численность микроорганизмов, трансформирующих органические формы азота, в последствии только азотного или фосфорного питания колебалась от 2,62 до 4,16 млн КОЕ/г АСП, а использующих, минеральные формы азота от 2,91 до 4,32 млн КОЕ. Полная доза удобрений значительно увеличивала количество микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, в почве в среднем по опыту на 15,5 млн КОЕ. Максимальная общая численность микроорганизмов была получена в последствии высоких доз азота на фоне $P_{120}K_{120}$ и фосфора совместно с $N_{120}K_{120}$ — 28,58 млн КОЕ и 30,21 млн КОЕ соответственно. Коэффициент минерализации на исследуемых почвах больше единицы. При одностороннем внесении питательных элементов в почву снижается интенсивность микробиологических процессов, КМТОВ — 3,94–8,64.

Effect of the effects of different doses of mineral fertilizers on the number of ecological-trophic groups of microorganisms

ABSTRACT

The results of studies on the effect of mineral fertilizers on the number of ecological and trophic groups of microorganisms and the yield of winter wheat in the zone of unstable moisture in the Stavropol Territory are presented. The soil of the experimental site is ordinary chernozem, a powerful low-humus heavy-loam, the precursor is pure steam. Mineral fertilizers have been applied in various doses for 30 years, and the aftereffect of fertilizers has been studied since 2006. The total number of microorganisms in the aftereffect of nitrogen or phosphorus fertilizers alone was low (5.53–8.0 mln column-forming units). The number of microorganisms that transform organic forms of nitrogen in the aftereffect of nitrogen or phosphorus nutrition alone ranged from 2.62 to 4.16 mln column-forming units, and using mineral forms of nitrogen from 2.91 to 4.32 mln column-forming units. The full dose of fertilizers significantly increased the number of microorganisms that transform nitrogen compounds in the soil by an average of 15.5 mln column-forming units. The maximum total number of microorganisms was obtained in the aftereffect of high doses of nitrogen against the background of $P_{120}K_{120}$ and phosphorus together with $N_{120}K_{120}$ — 28.58 mln column-forming units and 30.21 mln column-forming units, respectively. The coefficient of mineralization in the studied soils is greater than one. With the unilateral introduction of nutrients in the soil, the intensity of microbiological processes decreases, coefficient of microbiological transformation of organic matter — 3.94–8.64

Поступила: 22 февраля
После доработки: 15 марта
Принята к публикации: 18 марта

Received: 22 February
Revised: 15 March
Accepted: 18 March

Введение

Растения, почвенные животные и микроорганизмы формируют плодородие почвы [1, 2]. Все важные процессы, происходящие в почве, такие как формирование почвенной структуры, образование гумуса и т. д. происходят под влиянием микроорганизмов, которые разрушают все природные, а также ряд неприродных органических соединений [3]. Как индикатор экологического состояния почв, микробиота чутко реагирует на все изменения, которые в ней происходят [4]. Она чувствительна к минеральным удобрениям, при их внесении содержание микробной биомассы возрастает, а при высоких дозах удобрений происходит снижение численности аммонификаторов [5, 6]. Обработка почвы, внесение удобрений, создание благоприятного водного режима почвы и т. п. способствуют увеличению количества почвенных микроорганизмов и повышению их активности [7, 8, 9]. Активно функционирующий микробный ценоз является важным показателем плодородия почвы. Одним из значительных факторов антропогенного воздействия на нее является применение удобрений. Поэтому изучение почвенной микрофлоры, в последствии минеральных удобрений, может достаточно объективно показать направленность почвенных процессов.

Цель исследований — изучить влияние последствий минеральных удобрений на активность эколого-трофических групп микроорганизмов, трансформирующих соединения азота.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края на черноземе обыкновенном мощном малогумусном тяжелосуглинистом. Почвенные образцы отбирали осенью в октябре месяце перед посевом озимой пшеницы по пару в слое почвы 0–20 см в двукратной полевой повторности, после 12 лет последствия минеральных удобрений (табл. 1).

Для определения численности микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, применяли метод подсчета колоний на плотных питательных средах по общепринятым методикам, в трехкратной лабораторной повторности [10]. Коэффициент минерализации органических веществ ($K_{\text{мин}}$) в почве определяли по соотношению численности микроорганизмов, трансформирующих минеральные формы азота к микроорганизмам, усваивающие органические формы азота [11]; коэффициент микробиологической трансформации органического вещества ($K_{\text{МТОВ}}$) рассчитывали по соотношению количества микроорганизмов, выросших на питательных средах по формуле: $(\text{МПА} + \text{КАА}) \times (\text{МПА} / \text{КАА})$ [12]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [13].

Таблица 1. Схема внесения удобрений в опыте

Table 1. Scheme of fertilization in the experiment

Вид удобрений	Фон	Вариант			
Азотные	Естественный	N_0	N_{30}	N_{90}	N_{150}
	$P_{120}K_{120}$	N_0	N_{30}	N_{90}	N_{150}
Фосфорные	Естественный	P_0	P_{30}	P_{90}	P_{150}
	$N_{120}K_{120}$	P_0	P_{30}	P_{90}	P_{150}

Таблица 1. Влияние удобрений на численность микроорганизмов перед посевом озимой пшеницы по пару в слое почвы 0–20 см, млн КОЕ/г АСП (в среднем за 2017, 2019 гг.)

Table 1. Effect of fertilizers on the number of microorganisms before sowing winter wheat by steam in the soil layer 0–20 cm, million CFU / g absolutely dry soil (average for 2017, 2019)

Удобрения в период прямого действия			Микроорганизмы, трансформирующие соединения азота			К _{мин.}	К _{мтов}
вид	фон	доза, кг/га д.в.	органические	минеральные	общая численность		
Азотные	Естественный	0	2,14	2,35	4,49	1,10	4,08
		N ₃₀	2,62	2,91	5,53	1,11	4,97
		N ₉₀	3,12	3,56	6,68	1,14	5,85
		N ₁₅₀	3,13	4,32	7,45	1,38	5,40
	P ₁₂₀ K ₁₂₀	0	2,98	3,08	6,07	1,03	5,86
		N ₃₀	5,35	6,81	12,16	1,27	9,55
		N ₉₀	9,73	11,14	20,87	1,15	18,23
		N ₁₅₀	13,78	14,80	28,58	1,07	26,62
Фосфорные	Естественный	0	2,11	2,43	4,54	1,15	3,94
		P ₃₀	2,35	3,44	5,79	1,46	3,95
		P ₉₀	2,87	3,62	6,48	1,26	5,14
		P ₁₅₀	4,16	3,87	8,04	0,93	8,64
	N ₁₂₀ K ₁₂₀	0	2,48	2,69	5,16	1,08	4,76
		P ₃₀	6,73	7,22	13,95	1,07	12,99
		P ₉₀	10,45	10,51	20,96	1,01	20,85
		P ₁₅₀	14,24	15,97	30,21	1,12	26,94
НСР ₀₅ для факторов			1,40	1,40	2,49		
НСР ₀₅ по фактору вид удобрения			F _ф < F _{табл}				
НСР05 по фактору фон удобрений			0,86				
НСР05 по фактору доза удобрений			1,22				

В годы проведения исследований метеосостояние сильно варьировало, особенно по количеству и равномерности выпадения осадков по месяцам, сумма которых изменялась в разные месяцы от 8 до 174 мм в 2017 году и от 5 до 106 мм в 2019 году. В 2017 году за сентябрь и октябрь выпало 107 мм осадков, что на 27 мм меньше, чем в 2019 году. Выпавшие осадки в осенний период благоприятно сказались на численности микроорганизмов.

Результаты исследований

Влияние последствие вносимых удобрений изменяет общую численность и соотношение различных групп микроорганизмов в структуре микробного сообщества. Общая численность микроорганизмов, участвующих в превращениях азота в почве, зависела от дозы, внесенных ранее удобрений, и соотношения питательных элементов (таблица 2).

Общая численность микроорганизмов незначительно выше при последствии фосфорного удобрения в среднем за 2 года исследований на 0,4 млн КОЕ. Виды удобрений в период последствие не оказывают влияния на количество микроорганизмов в почве ($F_{\phi} < F_{\text{табл}}$).

Последствие одного азотного или фосфорного удобрения в малых дозах существенно не сказывалось на численности почвенной микрофлоры. Значимое увеличение колоний было получено при внесении N_{90} и N_{150} . При увеличении дозы азотного и фосфорного удобрения до 150 кг/га д.в. численность микроорганизмов возрастала на 2,96 млн КОЕ в последствии азотных удобрений и на 3,50 млн КОЕ в последствии фосфорного питания.

В зависимости от вносимых доз минеральных удобрений изменяется и количество микроорганизмов, трансформирующих азот. Если с внесением одного вида удобрения численность микроорганизмов возрастала

незначительно, то последствие азотных и фосфорных удобрений на фоне $P_{120}K_{120}$ или $N_{120}K_{120}$ количество колонеобразующих единиц существенно увеличивалось независимо от дозы основного элемента. При максимальной дозе азотного удобрения N_{150} на фоне $P_{120}K_{120}$ общая численность микроорганизмов возрастала по сравнению с последствием только фона $P_{120}K_{120}$ на 22,51 млн и составила 28,58 млн КОЕ. На фосфорном питании при внесении P_{30} на фоне $N_{120}K_{120}$ количество микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, было выше по сравнению с внесением только фона на 8,16 млн КОЕ, а при внесении P_{150} на фоне их было больше уже на 22,18 млн КОЕ, это увеличение достоверно ($HCP_{05} = 0,86$).

Биохимические процессы разложения органического вещества мы определяли коэффициентом минерализации. На всех исследуемых почвах $K_{\text{мин}}$ имеет значение более единицы, что соответствует средней интенсивности мобилизационных процессов. Разложение органического вещества протекает быстрее, чем его восстановление. Самые низкие значения $K_{\text{мин}}$ в последствии P_{150} . В большинстве других вариантов опыта отмечена более высокая активность микробного сообщества, трансформирующего минеральные формы азота ($K_{\text{мин}} = 1,01-1,46$). С максимальной скоростью процессы преобразования растительных остатков в паровом поле протекали в последствии самых высоких доз полного минерального удобрения — $P_{30-150}N_{120}K_{120}$.

Коэффициент микробиологической трансформации органического вещества показал, что при одностороннем внесении питательных элементов в почве снижается интенсивность микробиологических процессов, $K_{\text{МТОВ}} = 3,94-8,64$, а наиболее высокая трансформация органического вещества отмечена в последствии полного минерального удобрения, $K_{\text{МТОВ}} = 12,99-26,94$.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Куприченко М.Т., Антонова Т.Н. Ферменты в почвах Предкавказья. Ставрополь: Агрус. 2010. 192 с. [Kuprichenkov M.T., Antonova T.N. Enzymes in the soils of Ciscaucasia. Stavropol: Agrus, 2010. 192 p. (In Russ.).]
2. Даденко Е.В., Мясникова М.А., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая активность чернозема обыкновенного при длительном использовании под пашню. Почвоведение. 2014;6: 24-733. [Dadenko E.V., Myasnikova M.A., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I., Valkov V.F. Biological activity of ordinary chernozem with long-term use for arable land. Soil science. 2014; 6: 24-733 (In Russ.)] DOI 10.7868/S0032180X14060021.
3. Добровольская Т.Г., Звягинцев Д.Г., Чернов И.Ю., Головченко А.В., Зенова Г.М., Лысак Л.В., Манучарова Н.А., Марфенина О.Е., Полянская Л.М., Степанов А.Л., Умаров М.М. Роль микроорганизмов в экологических функциях почв. Почвоведение. 2015; 9: 1087-1096. [Dobrovolskaya T.G., D.G. Zvyagintsev, Chernov I.Yu., Golovchenko A.V., Zenova G.M., Lysak L.V., Manucharova N.A., Marfenina O.E., Polyanskaya L.M., Stepanov A.L., Umarov M.M. Soil science. 2015; 9: 1087-1096 (In Russ.).]
4. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1987. 256 с. [Zvyagintsev D.G. Soil and microorganisms. M.: Publishing House of Mosk. Un-ta, 1987. 256 p. (In Russ.).]
5. Зинченко М.К. Мониторинг численности бактериальной микрофлоры в агроэкосистемах серой лесной почвы. Достижения науки и техники АПК. 2019; 12: 10-14. [Zinchenko M.K. Monitoring the number of bacterial microflora in gray forest soil agroecosystems. Achievements of science and technology AIC. 2019; 12: 10-14 (In Russ.)] DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11202.
6. Менькина Е.А. Микробиологическая активность чернозема обыкновенного разного сельскохозяйственного назначения. Известия Оренбургского ГАУ. 2017;4 (66): 203-206. [Menkina E.A. Microbiological activity of the chernozem of ordinary various agricultural purposes. News of the Orenburg SAU. 2017; 4 (66): 203-206. (In Russ.).]
7. Менькина Е.А., Кузыченко Ю.А. Эффективность возделывания озимой пшеницы по различным стерновым фонам в

агроландшафте зоны Центрального Предкавказья. Аграрный вестник Урала. 2019; 9 (188): 6-12. [Menkina E.A., Kuzychenko Yu.A. Efficiency of winter wheat cultivation on various stubble backgrounds in the agroland landscape of the Central Caucasus region. Agrarian herald of the Urals. 2019; 9 (188): 6-12 (In Russ.)] DOI: 10.32417/article_5daf422c94fce9.03311363.

8. Полянская Л.М., Лукин С.М., Звягинцев Д.Г. Изменение состава микробной биомассы в почве при окультуривании. Почвоведение. 1997; 2: 206-212. [Polyanskaya L.M., Lukin S.M., D.G. Zvyagintsev. Change in the composition of microbial biomass in the soil during cultivation. Soil science. 1997 ;2: 206-212 (In Russ.).]

9. Менькина Е.А., Воропаева А.А., Изменение численности эколого-трофических групп микроорганизмов в разных технологиях возделывания озимой пшеницы. Аграрная наука. 2020; 10: 73-76. [Menkina E.A., Voropaeva A.A., Change in the number of ecological and trophic groups of microorganisms in different technologies for cultivating winter wheat. Agrarian science. 2020; 10: 73-76 (In Russ.)] DOI: 10.32634/0869-8155-2020-342-10-73-76.

10. Звягинцев Д.Г. ред. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1991. 304 с. [Zvyagintsev D.G. ed. Methods of soil microbiology and biochemistry. M.: Publishing House of Mosk. Un-ta, 1991. 304 p. (In Russ.).]

11. Енкина О.В., Коробский Н.Ф. Микробиологические аспекты сохранения плодородия черноземов Кубани. Краснодар. 1999. 150 с. [Enkina O.V., Korobsky N.F. Microbiological aspects of preserving the fertility of the chernozems of the Kuban. Krasnodar. 1999. 150 p. (In Russ.).]

12. Муха В.Д., Картамышев Н.Н., Кочетов И.С. Муха Д.В. Агропочвоведение. М: Колос. 1994. 528 с. [Mukha V.D., Kartamyshev N.N., Kochetov I.S. Mukha D.V. Agrology. M: Kolos. 1994. 528 p. (In Russ.).]

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат. 1985. 351 с. [Dosphehov B.A. Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results). M.: Agropromizdat. 1985. 351 p. (In Russ.).]

ДОКАЗАНО. ТЕХНОЛОГИЯ АМИСТАР®

На большей части территории Российской Федерации наблюдаются неблагоприятные для возделывания сельскохозяйственных культур погодные условия. Недостаток осадков в осенний период, а также засуха весной и летом превратили большинство зерносеющих районов страны в зону экстремального земледелия. Засушливые погодные условия в последнее время стали характерны для многих областей нашей страны, и Урал и Сибирь — не исключение.

В 2020 году ущерб от засухи в трех аграрных регионах, Омской, Новосибирской областях и Алтайском крае, превысил миллиард рублей, пострадало более 300 тыс. га посевов. Надо заметить, что в последние годы практически во всех зерносеющих областях азиатской части России отсутствие осадков в летний период сопровождается аномально высокими температурами. Это вдобавок к тому, что практически вся территория Сибири и Урала находится под влиянием континентального климата с резкими колебаниями температур и характеризуется холодной и продолжительной зимой, в течение которой вымерзает значительная часть озимых посевов.

Стрессы культуры, вызываемые засухой, жарой, морозом, холодом, являются одной из основных причин недобора урожая, помимо фитопатогенных заболеваний. Чтобы минимизировать их влияние на развитие сельскохозяйственных культур, необходимо применение антистрессовых технологий.

АМИСТАР®-технология — это группа фунгицидов бренда АМИСТАР®, которые компания «Сингента» объединила в одну торговую марку с гордым названием «Доказано. Технология АМИСТАР®». В основе ее действия лежит длительная фунгицидная защита и продолжительное физиологическое влияние на обрабатываемое растение.

АМИСТАР®-технология имеет путь успеха длиной в двадцать лет. За это время дополнительно получено около 250 млн т урожая сельскохозяйственных культур в разных странах мира. Данная фунгицидная группа в настоящее время является мировым лидером в защите культур и используется на площади около 500 млн га в 70 странах мира, имеет более 600 регистраций более чем в 40 различных составах на 120 культурах.

Основа АМИСТАР®-технологии — известный во всем мире оригинальный азоксистробин, разработанный и изготовленный компанией «Сингента», обеспечивающий антистрессовый эффект. В чем же он проявляется и какую помощь получает растение?

АМИСТАР®-технология влияет на многие важнейшие физиологические процессы, происходящие в растении, в частности оптимизирует водный обмен путем снижения устьичной проводимости, что уменьшает испаряемость влаги и способствует более экономному расходу воды. Это позволяет растению лучше переносить водный стресс и более комфортно переживать засуху. За счет повышения активности фермента нитратредуктазы у растений возрастает эффективность усвоения из почвы азота, жизненно необходимого для их роста и развития. АМИСТАР®-технология снижает синтез этилена, гормона старения, что позволяет продлить период фотосинтетической активности растения, тем самым компенсируя потери урожая от воздействия стрессоров. Кроме того, обработка препаратами АМИСТАР® повышает концентрацию хлорофилла, листья становят-

ся темно-зелеными, что приводит к повышению интенсивности фотосинтеза и, как следствие, к увеличению урожая.

Помимо положительного воздействия на физиологию растений АМИСТАР®-технология обладает длительной профилактической защитой от комплекса фитопатогенных грибов. Она надежно сдерживает все инфекции, возникающие после обработки. В результате физиологического и фунгицидного действия формирование будущего урожая и его качества проходит с максимальной реализацией генетического потенциала культуры и наибольшей возможной отдачей вложенных инвестиций.

Что отличает группу товаров под знаком АМИСТАР®-технология от всех остальных? Магическая формула любого препарата, обеспечивающая его эффективную работу, — это оптимальный и сбалансированный набор из действующего вещества и вспомогательных компонентов. В рецептуре технологии АМИСТАР® содержится более 200 дополнительных соединений, которые помогают активному веществу быстрее достичь цели и повысить эффективность и безопасность препарата. Среди них: стимуляторы, противовспениватели, антифриз-компоненты, поверхностно-активные вещества, противосегрегационные добавки, не дающие препарату расслоиться, диспергаторы, предотвращающие склеивание частиц действующего вещества, антисептики, подавляющие развитие микробов, которые могут повредить другим ингредиентам. Другими отличительными показателями качества этих препаратов являются: единообразие от партии к партии, специально рассчитанная концентрация для достижения наилучшей консистенции, одинаковый размер частиц, обеспечивающий удобное и безопасное обращение. Очень важным свойством продуктов АМИСТАР®-технологии является отсутствие загрязняющих веществ, что гарантирует их абсолютную экологичность (а сельскохозяйственная продукция идет к нам на стол), а также безопасность, поскольку в работе с препаратами задействованы люди.

Многолетние исследования продуктов-аналогов, проводимые учеными «Сингенты», показали, что 35 % из них не имеют антифриз-компонентов, из-за чего теряют качественные свойства при хранении при низких температурах и затем не могут обеспечить стабильный результат в поле. У 39 % аналогов компоненты имеют разную композицию и разный размер, что на практике может привести к засорению форсунок. Практически в 83 % случаев аналоги не содержат поверхностно-активных веществ, а это, в свою очередь, влияет на прилипание действующего вещества к поверхности растения, на его проникновение внутрь растения и, соответственно, на эффективность. В 77 % образцов обнаружены вредные примеси. Неизбежные спутники подобных препаратов — простои в работе по причине засорения распылителей, угроза безопасности персонала, низкая эффективность химических обработок посевов, повреждение сельскохозяйственных культур.

Семейство фунгицидов под названием АМИСТАР®-технология состоит из 17 брендов, четыре из которых имеют регистрацию в России: АМИСТАР® ЭКСТРА, АМИСТАР® ТРИО, АМИСТАР® ГОЛД и КВАДРИС®.

АМИСТАР® ЭКСТРА — давно проверенный элемент технологии АМИСТАР®. Это комбинированный фунгицид системного действия, представляющий собой смесь азоксистробина (200 г) и ципроконазола (80 г).

Обладает лечебной и профилактической эффективностью против широкого спектра заболеваний зерновых колосовых культур (мучнистая роса, виды ржавчины, пятнистости, прикорневые гнили). Позволяет достичь генетически запрограммированного урожая путем сохранения продуктивного стеблестоя и числа зерен в колосе, при этом сохраненный урожай в зависимости от региона возделывания составляет от 4 до 15 ц/га. Благодаря физиологическому действию на растение АМИСТАР® ЭКСТРА экономически эффективен даже при отсутствии заболеваний при обработке в фазы кущения — начала выхода в трубку. АМИСТАР® ЭКСТРА зарегистрирован также на подсолнечнике, кукурузе, рапсе и сахарной свекле.

АМИСТАР® ТРИО — трехкомпонентный фунгицид для защиты зерновых культур от комплекса болезней листьев и колоса, а также для защиты риса. Содержит пропиконазол (125 г), азоксистробин (100 г) и ципроконазол (30 г). Позволяет получать урожай более высокого качества, непосредственно влияя на основные показатели зерна, такие как натура, содержание клейковины и индекс деформации клейковины (ИДК), препятствует образованию микотоксинов в зерне.

АМИСТАР® ГОЛД — специализированный фунгицид с трансламинарным и системным действием для защиты пропашных культур. Контролирует все основные болезни подсолнечника: фомоз, белую гниль (склеро-

тиниоз), септориоз, фомопсис, альтернариоз, ржавчину. Опыты и производственное применение в различных регионах России показали его высокую эффективность против этих болезней, а также значительную экономическую отдачу. АМИСТАР® ГОЛД хорошо работает в разные фазы вегетации культуры. Высокая эффективность обусловлена комбинацией двух действующих веществ — азоксистробина (125 г/л) и дифеноконазола (125 г/л) — с разным механизмом действия на патогены. В первом квартале 2021 года ожидается регистрация АМИСТАР® ГОЛД на сое.

Четвертый продукт в семействе технологии АМИСТАР® — фунгицид КВАДРИС®. Он предназначен для контроля широкого спектра заболеваний овощных культур (томата и огурца открытого и защищенного грунта, лука), винограда, почвенных заболеваний картофеля (ризоктониоза, серебристой парши). Содержит одно действующее вещество — азоксистробин (250 г). Препарат обладает профилактическим, лечебным, антиспорулянтным действием, ингибирует прорастание конидий на поверхности листа, обеспечивает гибель мицелия внутри растительной ткани, а также препятствует образованию спор патогена.

Эти продукты компании «Сингента» помогут сельхозпроизводителям получить высокие урожаи хорошего качества и приумножить вложенные средства даже в сложных погодно-климатических условиях.



АМИСТАР® ЭКСТРА — больше, чем фунгицид

Сделайте выигрышный ход
с Амистар® Экстра

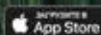
АМИСТАР® ЭКСТРА поможет раскрыть потенциал пшеницы. Препарат контролирует болезни и повышает стрессоустойчивость растений, помогая им сформировать экстраурожай. С АМИСТАР® ЭКСТРА ваши шансы на победу возрастут на любом поле!

*При соблюдении рекомендованных агротехнологий. АМИСТАР® ЭКСТРА зарегистрирован на сахарной свекле, кукурузе, подсолнечнике, пшенице, ячмене, рапсе.

 **Амистар® Экстра**

syngenta.

Агрономическая поддержка компании «Сингента» 8 800 200-82-82 www.syngenta.ru



Мобильное приложение
«Сингента Россия»



АМИСТАР® ГОЛД —
проверенная технология,
оптимизированная
для пропашных культур



 **Амистар® Голд**

syngenta.

Агрономическая поддержка компании «Сингента» 8 800 200-82-82 www.syngenta.ru



Мобильное приложение
«Сингента Россия»

УДК 338.43: 658.511.5: 633.521

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-101-104>

Оригинальное исследование/Original research

Пучков Е.М.,
Великанова И.В.,
Галкин А.В.

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 170041, г. Тверь, Комсомольский проспект, д. 17/56

E-mail: i.velikanova.trk@fncl.ru

Ключевые слова: технология, технологические карты, выход и качество льноволокна, моноволокно, дифференциация, рентабельность

Для цитирования: Пучков Е.М., Великанова И.В., Галкин А.В. Научно-технологическое и экономическое обоснование формирования системы машин для переработки льна. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 101–104.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-101-104>

Конфликт интересов отсутствует

Evgeniy M. Puchkov,
Irina V. Velikanova,
Aleksey V. Galkin

FSBI «Federal scientific center for fiber crops», 170041, Tver, Komsomolsky prospekt, 17/56
E-mail: ivvelikanova@mail.ru

Key words: technology, flow charts, yield and quality of flax fiber, monofilament, differentiation, profitability

For citation: Puchkov E.M., Velikanova I.V., Galkin A.V. Scientific, technological and economic justification of the machine system formation for flax processing. *Agrarian Science*. 2021; 346 (3): 101–104. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-101-104>

There is no conflict of interests

Научно-технологическое и экономическое обоснование формирования системы машин для переработки льна

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Основными проблемами предприятий первичной переработки льна являются крайне низкая их обеспеченность современным оборудованием и недостаток квалифицированных кадров инженерно-технических специалистов. Вследствие этого на льнозаводах нарушаются технологические режимы переработки, допускаются значительные потери льноволокна, снижается его качество. Так, выход наиболее ценного длинного волокна составляет менее 4% при нормативе 10,5%, номер длинного и короткого волокна на один номер ниже нормы. Доля выработанного длинного льноволокна, стоимость которого в 3,5–4 раза выше короткого, не превышает 13%. В странах Западной Европы этот показатель достигает 60–70%. В этой связи особенно актуально встает вопрос о предложении нового научно-технологического и экономического обоснования формирования системы машин для переработки льна. Целью исследования является формирование системы машин и оборудования по переработке льна с учетом перспективных направлений хозяйственного использования льнопродукции на период до 2030 года, обеспечение повышения производительности и рентабельности производства не менее чем на 50%.

Методы. В статье представлен анализ применяемых на льнозаводах технологий и оборудования для переработки льна. На основании исследований предложены инновационные технические решения и система перспективных машин для интенсивных технологий переработки льна, выполнены технико-экономические расчеты эффективности производства льнопродукции.

Результаты. Внедрение предложенного нами в работе комплекса современных машин на льнозаводах с учетом направлений хозяйственного использования льнопродукции позволяет увеличить производство длинного льноволокна в 3 раза, качество на один сортонормер и соответственно доход от реализации — в 2,5 раза. Предложенные в статье технологии, системы машин и оборудования по переработке льна имеют высокую производительность, энергоэкономичность, универсальность, а также дифференциальность, которая обеспечивает единство, комплексность, непрерывность, поточность и рациональность с учетом условий переработки льна и направлений хозяйственного использования льнопродукции.

Scientific, technological and economic justification of the machine system formation for flax processing

ABSTRACT

Relevance. The main problems of primary flax processing enterprises are their extremely low availability of modern equipment and a lack of qualified engineering and technical specialists. As a result, the technological regimes of processing are violated at the flax factories, significant losses of flax fiber are allowed, and its quality decreases. Thus, the yield of the most valuable long fiber is less than 4%, while the standard is 10.5%, the number of long and short fibers is one number lower than the norm. The share of produced long fiber flax, the cost of which is 3.5–4 times higher than short, does not exceed 13%. In Western Europe, this figure reaches 60–70%. In this regard, the question of proposing a new scientific, technological and economic justification for the formation of a system of machines for flax processing is especially urgent. The aim of the study is to form a system of machines and equipment for processing flax, taking into account the promising areas of economic use of flax products for the period up to 2030, ensuring an increase in productivity and profitability of production by at least 50%.

Methods. The article presents an analysis of the technologies and equipment used in flax processing. Based on the research, innovative technical solutions and a system of promising machines for intensive technologies of flax processing were proposed, technical and economic calculations of the efficiency of flax production were performed.

Results. The introduction of the complex of modern machines proposed by us in the work of flax factories, taking into account the areas of economic use of flax products, makes it possible to increase the production of long fiber flax by 3 times, the quality per grade meter and, accordingly, the income from sales by 2.5 times. The technologies, systems of machines and equipment for flax processing proposed in the article have high productivity, energy efficiency, versatility, as well as differentiation, which ensures unity, complexity, continuity, flow and rationality, taking into account the conditions of flax processing and the directions of economic use of flax products.

Поступила: 5 февраля
После доработки: 9 марта
Принята к публикации: 10 марта

Received: 5 February
Revised: 9 March
Accepted: 10 March

Введение

Одной из причин низкой эффективности льняного подкомплекса является не только невысокое качество выращиваемого сырья льна-долгунца, в среднем №1, но и серьезное технико-технологическое отставание льноперерабатывающих предприятий.

Технологическое и энергетическое оборудование устарело из-за отсутствия средств, модернизация не проводилась более 25 лет. На большинстве льнозаводов отсутствуют сушилки сырья с регулируемыми системами параметров сушки, комбеподбиватели, слоеформирующие машины, наборы сменных мяльных вальцов, от которых в значительной степени зависит подготовка сырья к трепанию, выход длинного волокна и его качество. Однако, как показали наши исследования, в целом оборудование ремонтпригодно и при соблюдении правил технической эксплуатации и при квалифицированном обслуживании может в значительной мере улучшить экономику предприятий. Так, при обследовании 19 льнозаводов Тверской, Ярославской, Смоленской, Вологодской областей выяснилось, что ни на одном предприятии нет технологических карт переработки сырья, не разработаны карты наладки режимов работы оборудования исходя из качества перерабатываемой льняной тресты. Это объясняется отсутствием квалифицированных кадров — специалистов по первичной переработке льна. Ранее этим профессиям обучали в Вышневолоцком и Ровенском техникумах, Костромском технологическом институте. Сейчас эти учреждения прекратили обучение специалистов для льняной отрасли.

По расчетам ученых — экономистов ФНЦ ЛК ежегодные потери длинного льноволокна по причине износа оборудования и несоблюдения технологий переработки льна в целом по РФ составляют свыше 700 млн руб.

Методика

Исследования проводились на основе данных ФГБУ «Агентство «Лен» Минсельхоза РФ, материалов, представленных органами АПК Тверской, Ярославской, Смоленской и Вологодской областей. Объектами углубленных исследований технологий и машин по переработке льна, где проводились производственные испытания, являлись Сонковский и Бежецкий льнозаводы Тверской АПК, Нерехтенское предприятия Костромской области, опытное производство ФНЦ ЛК. Исследования проводились в 2019–2020 годах.

В процессе исследований применялись экспериментальные и производственные методы, методы анкетирования, сравнительного и системного анализа данных, экспертной оценки. Были использованы методические подходы ведущих ученых, занимающихся изучением и разработкой системы машин и технологий для первичной переработки льна.

Результаты

Выполнен анализ статистических данных ФГБУ «Агентство «Лен»¹, а также данных региональных органов АПК по объемам и качественным показателям производства льноволокна на льнозаводах РФ за период с 2013 по 2019 годы. Анализ показывает, что за 7 лет выработано в РФ 151,8 тыс. тонн льноволокна, в том числе длинного — 20,3 тыс. тонн. Выход длинного льноволокна составил 3,7%, средний номер 9,8 при действующих нормах выхода и качества волокна из льняной тресты² соответственно 10,50 и 10,65.

За этот период недополучено около 38 тыс. тонн длинного льноволокна на сумму свыше 5000 млн руб. По результатам исследований состояния технологического и энергетического оборудования льнозаводов установ-

Таблица 1. Системы машин и оборудования для переработки льна

Table 1. Systems of machines and equipment for flax processing

Существующая система машин	Предлагаемая система машин		
	Производство длинного, короткого и катонизированного льноволокна	Производство моноволокна	Производство длинного льноволокна в КФХ
Рулоноразмотчик РР-2	Рулоноразмотчик РЛР-1500	Универсальная линия:	Рулоноразмотчик РЛР-1500
Сушилки СКП-10ЛУ и СКП-10КУ	Сушилка МС-1	Рулоноразмотчик РЛР-1500	Машина трепальная МТОФ-1Л
Мяльно-трепальный агрегат МТА-2Л	Слоеформирующая машина МСФ	Дезинтегратор	Пресс ПВЛ-20
Куделеприготовительный агрегат АКЛ-1	Мяльно-трепальный агрегат МТА-2Л-01	Трясильная машина ТН-112	
Прессы ГПВ и ЛПК-1М	Агрегат короткого льноволокна АКВЛ-1-01	Трясильная машина ТН-112-01	
Котлы ДКВР или КАЕ	Линия катонизированного льноволокна «Текс Инж»	Пресс ПВЛ-20	
	Теплогенераторы ДВК, КВД		
	Пресс ПВЛ-20		
Направления использования льнопродукции			
Ткани, трикотаж, брезент, нетканые материалы, строительные утеплители	Ткани, трикотаж, одежда, катонин, белье. Сырье для производства: целлюлозы, композитов, сорбентов, биоразлагаемых материалов, угленов	Нетканые материалы, сырье для производства целлюлозы, композитов, сорбентов, биоразлагаемых материалов, угленов, утеплителей	Высококачественные ткани, трикотаж для белья, одежды, костюмов, платьев

¹ ФГБУ «Агентство «Лен» [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agentstvo-len.ru/kachestvennye-pokazateli-lina-dolgunca>, дата обращения: июль 2020 года.

² Инструкция по проектированию предприятий первичной обработки льна. ИТП 52-89. Утверждена Госагропромом СССР. 07.06.1989. № 304-156/113. 125 с. Таблица 11, с. 37.

Таблица 2. Техничко-экономические показатели переработки льна по разным технологиям

Table 2. Technical and economic indicators of flax processing with using different technologies

Показатели	Сонковский льнозавод		Бежецкий льнозавод	Нерехтенское предприятие	Опытное производство ФНЦ ЛК
	существующая технология без наладки оборудования	существующая технология с наладкой оборудования	предлагаемая технология по выпуску длинного и короткого льноволокна	предлагаемая технология по выпуску моноволокна	предлагаемая технология по выпуску длинного льноволокна для кфх
Переработано льнотресты, тонн	100	100	100	50	50
Средний номер льнотресты, №	1,25	1,25	1,25	0,5	1,5
Получено льноволокна всего, тонн	26,0	26,0	26,0	12,0	13,15
в том числе:					
- длинного, тонн	5,0	8,0	11,9		12,5
- короткого, тонн	21,0	18,0	14,1	12,0	0,65
Средний номер длинного волокна, №	10,0	11,0	11,5		12,5
Средний номер короткого волокна, №	2,5	3,0	3,5	4,0	3,0
Выход длинного волокна, %	5,0	8,0	11,9		25,0
Цена длинного льноволокна, тыс. руб./тонна	170,0	180,0	190,0		220,0
Цена короткого льноволокна, тыс. руб./тонна	55,0	60,0	65,0	70,0	60,0
Доход от реализации всего волокна, тыс. руб.	2005,0	2520,0	3177,5	840,0	2789,0
Затраты на производство одной тонны волокна, тыс. руб.	73,0	73,0	73,0	50,0	75,0
Всего затраты, тыс. руб.	1898,0	1898,0	1898,0	600,0	986,0
Прибыль, тыс. руб.	107,0	622,0	1279,5	240,0	1809,0
Чистая прибыль, тыс. руб.	85,6	497,6	1023,6	192,0	1442,4
Рентабельность продукции, %	4,5	26,2	53,9	32,0	146,0

лено что оно эксплуатируется свыше 25 лет, устарело и требует замены [1].

Это оборудование³ энергоматериалоемкое, имеет недостаточную производительность, наличие ручного труда и не обеспечивает требуемого качества производимой продукции. При этом данная модификация оборудования сейчас не выпускается.

Устаревшее оборудование, а также отсутствие квалифицированных кадров специалистов льнозаводов приводят к несоблюдению технологии переработки, потере наиболее ценного длинного льноволокна, низкому его качеству и неконкурентоспособности льнопродукции даже на внутреннем рынке.

В настоящей статье предложены более эффективные системы машин, обеспечивающие переход на новый технологический уклад с учетом перспективных направлений хозяйственного использования льнопродукции (табл. 1).

Предложенная система машин и оборудования, разработанная учеными ФНЦ ЛК и других институтов, конструкторами Ивановского завода им. Г.К. Королева, отличается от существующей универсальностью, дифференциацией, экономичностью, высокой производительностью.

Энергоемкие котлы ДКВР и КАЕ заменены на блочно-модульные теплогенераторы, работающие на льно-костре.

Сушилка энергопотреблением 90 кВт/час и весом 29 тонн заменена на высокоэффективную МС-1 энергопотреблением 24 кВт/час и весом 1,8 тонн [2]. В состав технологической линии включены машины для подготовки слоя сырья для трепания, что обеспечивает увеличение выхода длинного льноволокна на 3% (абс.) и качества на 0,4 номера [3, 4, 5, 6]. Модернизация трепальных секций мяльно-трепального агрегата увеличивает выход длинного льноволокна на 2% (абс.) и номер на 0,2 [7, 8]. Все машины снабжены частотными преобразователями, позволяющими автоматически регулировать режимы обработки сырья.

Предложена разработанная ФНЦ ЛК новая технология и универсальная линия по переработке низкономерного сырья льна-долгунца, льна масличного и конопли в моноволокно [9, 10]. Для фермерских хозяйств с посевами льна от 50 до 100 га разработана технология получения длинного льноволокна с выходом, в 2 раза превышающим нормативы на трепальном агрегате МТОФ-1Л с горстевым питанием льнотресты. Авторами совместно с экономистами предприятий, где проводились исследования и производственные испытания, выполнен технико-экономический расчет эффективности переработки льна. Доходы от реализации льнопродукции рассчитаны с учетом средних цен на льноволокно по РФ, себестоимость — по фактическим затратам исследуемых льнозаводов (табл. 2).

¹ Справочник по заводской первичной обработке льна [Под общ. ред. В.Н. Храмцова]. – М.: Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1984. 512 с.

Выводы

Как показали исследования, основными проблемами льноперерабатывающих предприятий является их крайне слабая техническая оснащенность инновационными, высокопроизводительными и энергоэкономичными машинами и оборудованием нового поколения, а также отсутствие квалифицированных кадров специалистов по первичной переработке

льна. По этим причинам рентабельность льнопродукции по льнозаводам РФ не превышает 5%. Внедрение предложенных технологий, машин и оборудования на льнозаводах РФ позволит повысить рентабельность производимой льнопродукции в среднем до 60%, ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках и в полной мере обеспечит потребность государства в льноволокне.

Литература

1. Пучков Е.М., Галкин А.В., Ущиповский И.В. О состоянии, проблемах и перспективах обеспечения специализированной техникой льнокомплекса России. *Вестник НГИЭИ*. 2018. № 5 (84): 97-110. [Puchkov E.M., Galkin A.V., Uschapovsky I.V. On the state, problems and prospects of providing the flax complex of Russia with specialized equipment. *Vestnik NGIEI*. 2018. 5 (84): 97-110 (in Russ.).]
2. Кучумов А.В. Терентьев С.Е., Никифоров А.Г., Скобеев И.Н., Ростовцев Р.А., Романов В.А., Новиков Э.В. Сушильная машина льняной тресты: пат. № 193686 Российская Федерация. № 2019109791: заявл. 2.04.2019; опубл. 11.11.2019. Бюл. № 32. 6 с. [Kuchumov AV, Terent'ev SE, Nikiforov AG, Skobeev IN, Rostovtsev RA, Romanov VA, Novikov EV. Drying machine linen trusts: US Pat. 193686 Russian Federation. 2019109791: Appl. 2.04.2019; publ. 11.11.2019. Bul. 32.6 p. (in Russ.).]
3. Романов В.А., Новиков Э.В., Ущиповский И.В. Устройство для утонения слоя стеблей льна-долгунца: пат. № 191809 Российская Федерация. № 2019107845: заявл. 19.03.2019, опубл. 22.08.2019. Бюл. № 24. 8 с. [Romanov VA, Novikov EV, Uschapovsky IV. Device for thinning the layer of fiber flax stems: US Pat. 191809 Russian Federation. 2019107845: app. 19.03.2019, publ. 08/22/2019. Bul. 24. 8 p. (in Russ.).]
4. Романов В.А., Новиков Э.В., Безбабченко А.В. Исследование утонения слоя стеблей льна-долгунца в канале с регулируемым сечением. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 2018; 3: 73-78. [Romanov V.A., Novikov E.V., Bezbabchenko A.V. Investigation of the thinning of the layer of fiber flax stems in a channel with an adjustable cross-section. *Tractors and agricultural machines*. 2018; 3: 73-78. (in Russ.).]
5. Романов В.А., Новиков Э.В., Безбабченко А.В., Конохов В.Ю. Способ дозированной подачи слоя льнотресты: пат. 2728742 Российская Федерация. № 2019142745: заявл. 17.12.2019. опубл. 30.07.2020. Бюл. № 22. 9 с. [Romanov V.A., Novikov E.V., Bezbabchenko A.V., Konokhov V.Yu. Method of dosed supply of flax-straw layer: US Pat. 2728742 Russian Federation. 2019142745: app. 12/17/2019. publ. 07/30/2020. Bul. 22. 9 p. (in Russ.).]

6. Королева Е.Н., Новиков Э.В., Хаитов Н.Х., Безбабченко А.В. Влияние способов переработки льнотресты на выход и качество трепаного льна // *Масличные культуры*. 2019; 3 (179): 68-73. [Koroleva E.N., Novikov E.V., Khaitov N.Kh., Bezbabchenko A.V. The influence of flax processing methods on the yield and quality of scattered flax // *Oil crops*. 2019, 3 (179): 68-73 (in Russ.).]
7. Пашин Е.Л. Секция трепальной машины для обработки лубяных волокон: пат. № 2381310 Российская Федерация. № 2008148740/12: заявл. 10.12.2008, опубл. 10.02.2010. Бюллетень № 4. 6 с. [E.L. Pashin Section of the scutching machine for processing bast fibers: US Pat. No. 2381310 Russian Federation. No. 2008148740/12: Appl. 10.12.2008, publ. 10.02.2010. Bulletin No. 4. 6 p. (in Russ.).]
8. Пучков Е.М., Великанова И.В., Попов Р.А. Принципы дифференциации системы машин для уборки льна-долгунца с учетом уровня интенсивности технологий. *Аграрная наука*. 2020; № 10: 107-111. [Puchkov E.M., Velikanova I.V., Popov R.A. Principles of differentiation of the system of machines for harvesting fiber flax, taking into account the level of technology intensity // *Agrarian Science*. 2020; 10: 107-111 (in Russ.).]
9. Безбабченко А.В., Новиков Э.В., Ковалев М.М., Пучков Е.М. Универсальная линия для переработки льна и пеньки в различные виды готовой продукции. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2016; 1 (361): 54-58. [Bezbabchenko A.V., Novikov E. V., Kovalev M. M., Puchkov E. M. Universal line for processing flax and hemp into various types of finished products. *Technology of the textile industry*. 2016; 1 (361): 54-58 (in Russ.).]
10. Пучков Е.М., Галкин А.В., Ущиповский И.В. Экономическая эффективность инновационной технологии переработки тресты масличного льна. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018; № 6 (67): 134-140. [Puchkov E.M., Galkin A.V., Uschapovsky I.V. Economic efficiency of innovative technology for processing oilseed flax trusts. *Agricultural science of the Euro-North-East*. 2018; No. 6 (67): 134-140 (in Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Пучков Евгений Михайлович, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела экономического анализа в сельском хозяйстве, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»
Великанова Ирина Витальевна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела экономического анализа в сельском хозяйстве, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»
Алексей Васильевич Галкин, кандидат технических наук, ученый секретарь, руководитель научного направления сельскохозяйственной инженерии, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

ABOUT THE AUTHORS:

Puchkov Evgeny Mikhailovich, Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher, Department of Economic Analysis in Agriculture, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Bast Crops"
Velikanova Irina Vitalievna, Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher of the Department of Economic Analysis in Agriculture, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Bast Crops"
Aleksey Vasilyevich Galkin, Candidate of Technical Sciences, Scientific Secretary, Head of the Scientific Direction of Agricultural Engineering, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Bast Crops"

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЯЛКИ CONDOR ПРИ ПОСЕВЕ ОЗИМЫХ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

В нашей стране озимая пшеница является наиболее распространенной зерновой культурой в сельхозпроизводстве. И для российских аграриев очень важен вопрос применения наиболее эффективных по технологическим и экономическим показателям сеялок для посева озимых. Особенно это актуально для регионов, характеризующихся засушливым летне-осенним циклом, когда при посеве озимых культур всходы получаются поздними, изреженными, с недостаточной степенью кущения.

Проведенный глубокий анализ сеялок, используемых в АПК России, показал технико-технологическое преимущество конструкций машин, производимых в г. Самара на АО «Евротехника» немецкой компании «AMAZONEN-Werke».

Очень глубоко и подробно нами изучались технологические и эксплуатационные показатели популярной в РФ сеялки Primera DMC, предназначенной как для прямого посева, так и для традиционных технологий, а также посевного комплекса Condor с шириной захвата 12 и 15 метров, часовой производительностью 7–25 га/час при рабочей скорости до 14 км/час, сезонной выработкой на яровых и озимых культурах до 2 тыс. га.

Прицепная сеялка Condor выполняет посев долатовидными высевающими сошниками ConTeC pro с индивидуальной подвеской с междурядьями 25 см и 31,3/33,3 см. И, что самое важное — следом за каждым сошником работает опорное прорезиненное колесо, уплотняющее и улучшающее контакт высеванных семян с почвой. При этом «подтягивается» влага по капиллярам из нижележащих более влажных слоев, способствуя тем самым дружному и раннему появлению всходов, которые в дальнейшем попадают под естественные осенние осадки и получают благоприятные условия для кущения и, как следствие, получения хорошего урожая.

Данное сочетание долатовидного сошника и опорного прорезиненного колеса создает профильную поверхность поля, где всходы в бороздах надежно защищаются от ветра и иссушения гребнями почвы.

Очевидно, что с использованием данной сеялки возможны интенсивные технологии возделывания озимых зерновых в засушливых регионах с континентальным климатом. При ширине захвата 12 м и 15 м и объеме 3-секционного напорного бункера 8000 л сеялка Condor обеспечивает высокое качество посева — даже при остром недостатке влаги, и при малом тяговом сопротивлении — значительную производительность. Особо отличительной и более благоприятной особенностью



конструкции сеялки Condor по сравнению с аналогами является расположение зерно-тукового объемного бункера впереди сеялки, что обеспечивает сохранность защитных почвенных гребней. Они не разрушаются опорными колесами бункера, в отличие от других сеялок, где бункер агрегируется сзади.

Оптимальной глубиной заделки семян в почву считается 4–6 см, при этом семена должны располагаться во влажном слое. На деле это очень сложно обеспечить при пересохшем верхнем слое почвы, в связи с чем агрономы устанавливают более глубокую заделку семян — до 10–12 см до влажного слоя почвы, что затрудняет появление всходов при прорастании семян и вызывает их большую изреженность.

Данную проблему весьма успешно решает сошниковая группа сеялки Condor, когда долатовидные сошники, даже установленные для высева семян на 10–12 см во влажную почву, при своем проходе часть почвы отбрасывают из борозды, образуя гребень. При этом семена размещаются в одном горизонте на дне влажной борозды, таким образом создаются максимально благоприятные условия для их прорастания. Одновременно движущееся за сошником опорное прорезиненное колесо уплотняет осыпавшуюся почву и формирует борозду-гребень, семена при этом оказываются заделанными на оптимальную глубину 4–6 см во влажный слой с хорошим контактом с почвой и без затруднений прорастают достаточно быстро, что обеспечивает их хорошую подготовку для перезимовки за счет оптимального кущения.

Отметим, что оптимальная глубина заделки семян обеспечила их дружное прорастание и отличное кущение, что гарантировало им благоприятную перезимовку и закладку хорошей урожайности.

Очевидно, что дисковые и долатообразные сошники весной практически равноценны (кроме тягового сопротивления, которое конечно же меньше у дисковых сошников) при достаточном увлажнении почвы. Однако осенью, при посеве озимых культур при недостаточном увлажнении почвы, долатовидные сошники с опорными прорезиненными колесами и гребнебороздковой технологией, обеспечиваемой сеялкой Condor, значительно превосходят дисковые сошники по созданию лучших условий для прорастания семян, развития всходов и необходимого для перезимовки кущения.

В.А. Милюткин,
заслуженный деятель науки РФ,
Почетный работник АПК РФ, д-р техн. наук, проф.





Catros для решения любых задач

компактные дисковые бороны для высокой производительности и смешивания большого количества органической массы



- ✓ Ширина захвата от 3 до 12 м
- ✓ Диаметр диска 460 – 610 мм
- ✓ Возможность Подсева промежуточных культур
- ✓ 11 вариантов прикатывающих катков
- ✓ Для тракторов 80 до 540 л.с.

Портнов Виталий · ЮФО
+7-918-892-30-99
vitaly.portnov@amazone.ru

Рудь Дмитрий · СЗФО
+7-911-269-57-07
dmitry.rud@amazone.ru

Поляков Павел · Поволжье
+7-919-800-08-26
pavel.polyakov@amazone.ru

Царьков Илья · ЦФО
+7-916-346-70-80
ilia.tsarkov@amazone.ru

Землин Артём · ЮФО
+7-989-238-33-98
artem.zemlin@amazone.ru

Тур Андрей · УФО
+7-913-921-29-83
andrey.tur@amazone.ru

Фролов Игорь · Черноземье
+7-906-568-42-94
igor.frolov@amazone.ru

Красноборов Андрей · УФО
+7-919-337-03-77
andrey.krasnoborov@amazone.ru

Логинов Сергей · Северный регион
+7-921-233-29-99
sergey.loginov@amazone.ru

Щука Андрей · Калининградская область
+7-911-269-57-07
dmitry.rud@amazone.ru

Козлов Евгений · Северное Поволжье
+7-927-814-75-55
evgeny.kozlov@amazone.ru

УДК 332.142.4

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-107-112>

Краткий обзор/Brief review

Терютина М.М.*ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ», Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское ш., 3-й км, д. 3.***Ключевые слова:** Арктика, жители Крайнего Севера, коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока, традиционные промыслы, туризм, экономика, Якутия**Для цитирования:** Терютина М.М. Развитие туризма в Арктике на фоне изменения климата: каковы перспективы «арктического гектара». *Аграрная наука.* 2021; 346 (3): 107–112.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-107-112>**Конфликт интересов отсутствует****Marianna M. Teryutina***FGBOU VO "Arctic GATU", Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoe highway, 3rd km, 3***Key words:** Arctic, inhabitants of the Far North, indigenous peoples of the North, Siberia and the Far East, traditional crafts, tourism, economy, Yakutia**For citation:** Teryutina M.M. Development of tourism in the Arctic against the background of climate change: what are the prospects for the "arctic hectare". *Agrarian Science.* 2021; 346 (3): 107–112. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-107-112>**There is no conflict of interests**

Развитие туризма в Арктике на фоне изменения климата: каковы перспективы «арктического гектара»

РЕЗЮМЕ

В данной статье автор поднимает вопросы, которые связаны с выделением «арктического гектара» российским гражданам и с перспективой развития туризма на северных территориях. Рассматриваются опыт развития туризма в государствах как дальнего, так и ближнего зарубежья, где туристический бизнес и сервис гостеприимства занимают значительное место в ВВП страны. Автор считает, что в период критического изменения климатических условий для жизнедеятельности и ведения традиционного типа хозяйствования коренными жителями — малочисленными народами Севера, Сибири и Дальнего Востока — крайне важно учитывать их мнение и их многовековой опыт выживания в сложных природных условиях. Эти этносы много лет живут в условиях практической самоизоляции, продиктованной не только природным и географическим положением мест их компактного проживания, но и недоступностью многих достижений цивилизации из-за инфраструктурной неразвитости, отсутствия транспортной логистики и остаточного финансового обеспечения их нужд и потребностей. Сейчас, в период пандемии возможна притягательность этих территорий для малого и среднего бизнеса, а также для некоторой части населения как места вероятного в дальнейшем жительства их семей. Таким образом создается уникальная возможность для приложения государственных ассигнований и инвестиций со стороны крупных корпораций для диверсификации экономики Арктики и Севера, модернизации, а возможно создания с нуля туристической инфраструктуры на отдаленных приполярных территориях. Но для этого потребуются не только пересмотреть отношение людей к окружающей среде, но и изменить миропонимание, мироощущение местного коренного населения по поиску своего места в изменяющихся климатических и социально-экономических условиях их жизни на этой Земле.

Development of tourism in the Arctic against the background of climate change: what are the prospects for the "arctic hectare"

ABSTRACT

In this article, the author raises questions related to the allocation of the "arctic hectare" to Russian citizens and the prospects for the development of tourism in the northern territories. The article deals with the experience of tourism development in countries both far and near abroad, where the tourism business and hospitality services occupy a significant place in the country's GDP. The author believes that in the period of critical changes in climatic conditions for the life and management of the traditional type of economy by indigenous people — small peoples of the North, Siberia and the Far East — it is extremely important to take into account their opinion and their centuries-old experience of survival in difficult natural conditions. These ethnic groups have been living in conditions of practical self-isolation for many years, dictated not only by the natural and geographical location of their places of compact residence, but also by the inaccessibility of many achievements of civilization due to infrastructure underdevelopment, lack of transport logistics and residual financial support for their needs. Now, during the pandemic, it is possible that these territories are attractive for small and medium-sized businesses, as well as for some part of the population as a place of likely future residence of their families. Thus, a unique opportunity is created for the application of state allocations and investments from large corporations to diversify the economy of the Arctic and the North, modernize and possibly create from scratch the tourist infrastructure in the remote circumpolar territories. But this will require not only to reconsider the attitude of people to the environment, but also to change the worldview of the local indigenous population to find their place in the changing climatic and socio-economic conditions of their life on this earth.

Поступила: 22 ноября
После доработки: 1 марта
Принята к публикации: 10 марта

Received: 22 November
Revised: 1 March
Accepted: 10 March

Введение

В середине июля этого года все российские и некоторые зарубежные информационные агентства сообщили, что согласно проекту Министерства по развитию Дальнего Востока и Арктики в ближайшее время каждый россиянин может стать владельцем одного гектара земли в Арктике, притом совершенно бесплатно. Земля будет выдаваться в пользование сроком на пять лет, а впоследствии будет оформляться в собственность или долгосрочную аренду. На этом участке новый житель может построить жилой дом или же организовать любую дозволенную законодательством хозяйственно-экономическую деятельность, например, создание приусадебного участка, оказание услуг, прежде всего туристических. «Дальневосточники берут землю, чтобы строить жилье и воплощать свои предпринимательские идеи. Безусловно, это актуально и для жителей арктических территорий, соответствующие предложения поступили к нам из ряда регионов», — приводит цитату вице-премьера Юрия Трутнева пресс-служба профильного Министерства по развитию Дальнего Востока и Арктики [1].

Принятие данного законодательного акта развернуло в северных регионах дискуссию по поводу возможного развертывания агротуризма, так как «дальневосточный гектар» выделяется в основном в сельских поселениях, развитие которых могло бы вдохновить эти территории при успешной реализации проекта.

Мы предлагаем рассмотреть ряд вопросов, которые возникают в связи с решением Правительства Российской Федерации о предоставлении «арктического гектара» наравне с «дальневосточным гектаром»: насколько оправданы ожидания жителей Арктики и Севера в связи с возможностью использовать предоставляемые земли для развития агротуризма.

Результаты обсуждения

Туризм и жизнь в Арктике в период изменения климата. События последних месяцев и дней, связанные с распространением пандемии коронавируса COVID-19, еще острее ставят вопрос о выживании человеческого сообщества в современных условиях. Говоря о выживании, мы ставим вопрос как в широком смысле этого слова — о возможности дальнейшего существования человечества, так и в более узком смысле — вероятности в будущем пребывания на земле малочисленных сообществ — народов Крайнего Севера, ведущих традиционный образ жизнедеятельности. Как известно, их жизненная ниша все время уменьшается, и сегодня стоит вопрос об их существовании в постиндустриальном времени и пространстве. И если первая проблема более или менее обсуждается в научном и общественном кругах, то вторая — давно передана на откуп муниципальных органов и региональных властей и не выносится даже на федеральный уровень. Для нас, людей, живущих на этих территориях, проблема является более чем актуальной.

Изменение климатических условий жизни, продвижение дальше на север индустриального освоения, невозможность дальнейшего развития традиционных отраслей хозяйствования давно поставили коренных (по российской правовой лексике — малочисленные народы) жителей Крайнего Севера в условия самоизоляции и поиска собственных путей для своего существования в создавшихся условиях. При этом для тех, кто живет на арктическом побережье, уже нет национально-этнического разделения — сложно выживать не только эвенкам,

эвенкам или юкагирам, но и якутам, русским и людям других национальностей, которые родились и живут на этой земле, и каждый из которых считает Арктику своей родиной. Поэтому мы меньше будем применять правовой термин — малочисленные народы, а больше употреблять словосочетание «жители Крайнего Севера». Проблемы объединяют людей, которые понимают, что вместе выживать будет сподобнее, чем врозь.

Ситуация, связанная с климатическими условиями, близка к катастрофической: все меньше становится пригодных для разведения оленей пастбищ, заболачивание и эрозия огромных тундровых территорий вынуждает северян уходить все дальше от своих родовых стойбищ, что влечет за собой как большие материальные затраты, так и рождает конфликты между родовыми общинами. Оленеводство, которое было традиционной основой хозяйствования, становится не выгодным и экономически неэффективным. Кстати, эти же проблемы касаются и табунного коневодства, которым занимались коренные якуты за Верхоянским хребтом: практическое отсутствие осени, связанное со всемирным потеплением, приводит к быстрому промерзанию почвы, когда на ней еще находится лед; и по этой причине ни олени, ни лошади в зимнее время не могут найти себе пропитания. К зиме и весне начинается массовый падеж скота, животным приходится надеяться только на дополнительную подкормку. Это во многом приводит к банкротству и невозможности дальнейшего существования фермерских хозяйств, которые не всегда могут получить как кредитование в банковских структурах, так и субсидирование со стороны государства из-за рискованности своего типа хозяйствования.

Каковы же перспективы развития туристического бизнеса в таких условиях? Сможет ли «арктический гектар» расшевелить малый и средний бизнес на огромной приполярной территории? Смогут ли сподвигнуть принимаемые меры к развитию туристического бизнеса, которое бы изменило наш взгляд на «север» только лишь как на кладовую энергоносителей? Для начала рассмотрим международный опыт. Thefirstgroup приводит пояснение аналитиков Всемирного совета по туризму и путешествиям: за 2016 год эта индустрия принесла в экономику Эмиратов \$18,7 млрд, что эквивалентно 5,2% от ВВП Дубая [2]. Однако в 2017 году в Объединенных Эмиратах наблюдалось снижение экономической активности, связанное с реализацией соглашения стран ОПЕК и не входящих в нее некоторых нефтедобывающих стран о снижении темпов добычи нефти от 2016 года. Но эти риски не оказали существенного влияния на экономику Эмиратов: позитивно сказались поддерживаемые государством крупные инфраструктурные проекты, прежде всего связанные с туризмом и сектором гостеприимства: ЭКСПО, строительство международного аэропорта Al Maktoum, диверсификация прибыли от развития энергетического комплекса [3, с. 80]. Все это говорит о том, что без существенной и значительной поддержки государства туристический сектор вряд ли получит свое развитие, даже при условии того, что на эти практически пустынные тундровые территории потянутся вереницы предпринимателей среднего и малого бизнеса. Слишком рискованным является развитие туризма на этой земле, слишком многое будет зависеть не столько от энтузиазма и предпринимательских способностей людей, сколько от климатических и природных условий Севера.

Если пример Дубая нам кажется слишком далеким для нас и не столь показательным, рассмотрим при-

мер из ближнего зарубежья, где туристический сектор также занял существенное место в ВВП страны. В Узбекистане туристическая составляющая всегда была значительной, даже в советское время, в основном за счет внутреннего обмена. Как отрасль сферы оказания услуг туризм сегодня оказывает существенное влияние на экономику страны, создавая новые рабочие места для местного населения, улучшая инфраструктуру всего хозяйства и т.д. Государство разрабатывает туристическую политику, делая ее основным и важнейшим направлением социально-экономической политики страны. Особенно впечатляющим для этой страны был 2013 год, когда в стране было создано 13 тысяч новых предприятий по оказанию услуг, в том числе торговых-бытовых комплексов, филиалов мини-банков, страховых и туристических компаний и других. По итогам того года объем оказанных услуг вырос на 13,5%, а их доля в структуре ВВП составила 53% против 37% в 2000 году. Наблюдатели и эксперты отмечают: «Страны, относящиеся к туристическим центрам мира, в том числе такие, как Египет, Тунис, Малайзия, Таиланд — достигли высокого уровня в развитии индустрии туризма, несмотря на относительно низкий уровень экономического развития. Это произошло во многом благодаря целенаправленной политике государства по поддержке индустрии туризма, поощрению крупного, малого и среднего национального предпринимательства, занятого в сфере оказания туристических услуг» [4, с. 44]. В июне текущего года президент страны Шавкат Мирзиёев подписал постановление, по которому предусмотрено выделение из Фонда реконструкции и развития суммы в более чем 100 миллионов долларов кредитных ресурсов на проекты в сфере услуг и туризма. Эти средства будут выделяться как через государственные, так и частные банки со ставкой, которая не превышает планку в 15% [5]. Только масштабные капиталовложения и кардинальная модернизация всей структуры гостеприимства могут создать туристический бизнес на северных территориях. Для этого необходимо также изменить психовосприятие и самоосознание местным населением своего места в этом мире с учетом изменений как в социально-экономической сфере, так и в природно-климатическом отношении.

Изменение климата: взгляд изнутри. Надо сказать, что в народном сознании северных народов до сих пор существует вера в силы природы, в возможности самой Земли к самовосстановлению и самообновлению в период негативных изменений природной среды, в том числе и при вмешательстве человека. Существуют мифологические сюжеты, в которых говорится о том, как природа приходит даже на помощь людям в трудные для них времена, не связанные с климатическими изменениями. Притом эти мифы или былины охватывают не только давно минувшие времена. Старожилы до сих пор помнят, что в голодные годы Великой Отечественной войны в лесах появилось столько зайцев, что их можно было добывать чуть ли не с палкой в руках, а в сложные 90-е годы многим домашним хозяйствам пришли на помощь дикие олени, стада которых кочевали прямо возле сел и деревень. Казалось, что природа непонятным нам образом регулирует не только существование самой себя, но и человеческого сообщества, признавая его своим дитем.

Но сегодня события развиваются совершенно по иному сценарию: создается впечатление, что природа решила отомстить людям за их безнаказанное расхищение и безрассудное потребление своих богатств.

Действительно, человек дошел до последней черты, перешел тот рубикон, после которого уже нет возможности возврата: человечеству надо кардинально изменить свое отношение к природе, навсегда распрощаться с потребительским отношением к тем богатствам, которое он получает от Земли. В этом отношении развитие агротуристического сектора, который является наиболее щадящим способом бизнеса на земле, мог бы стать существенным подспорьем для развития сервиса гостеприимства, увеличения налоговых поступлений в региональный и муниципальные бюджеты, стать основным трендом для северных территорий.

Конечно, численность населения мест, о которых мы говорим, сравнительно невелика. Но местное население, подогреваемое некоторой частью региональной элиты, не готово с распростертыми руками встретить турбизнесменов. Ведь оно первым подвергается тем опасностям, которые жители «материка» (как привыкли называть северяне остальную, западную часть страны) только лишь прогнозируют. Например, практически перестали существовать аэродромы по всему арктическому побережью, уже давно подвергшись постоянному подтоплению. В советский период авиация была одним из основных и наиболее экологически безопасных и щадящих тундру способов перевозки и доставки грузов, по сравнению с наземным транспортом. «На рубеже XX–XXI веков становится ясно, что без четких представлений о возможных сценариях и перспективах развития взаимоотношений между обществом и природой невозможна дальнейшая устойчивость человеческого сообщества» [6, с. 6].

На наш взгляд, необходимо приложить максимум усилий как региональных, так и федеральных, а возможно и международных организаций для изучения и исследования тех негативных последствий, которым подвергается население арктической зоны в последние годы. И это не только проблемы экологического характера и антропогенного воздействия. Земля, являясь живым организмом, предполагает некоторые тенденции, которые нам и сегодня не до конца изучены и поняты. Следует признать, что жители северных территорий оказались не готовы к тем социальным и экономическим обстоятельствам, которым подверглось все население России за последние годы. Но они также слабо приспосабливаются и к тем природным вызовам, которые связаны с глобальными природными процессами, прежде всего с изменением климата и всемирным потеплением.

Конечно, можно было бы сказать о возможности улучшения качества жизни населения Крайнего Севера при четком и планомерном развитии туристического бизнеса, в котором могли бы образоваться рабочие места для многих северян, но события последнего времени говорят о том, что сначала следует озаботиться хотя бы простым выживанием, возможностью существования человека как биологического вида на этих территориях.

Говоря об экономических и экологических проблемах, мы зачастую забываем или считаем второстепенными вопросы духовного и культурного развития. Но на самом деле эти проблематики настолько взаимосвязаны, что невозможно решать их в отдельности. «Современным жителям северных территорий России придется задуматься над поиском новых культурных форм, реализующих инновационную деятельность. К сожалению, сильным сдерживающим фактором в данном регионе остается ритм, соответствующий природным циклам. Не создана на российском Севере в полной мере материально-техническая база, поддерживающая иной

ритм жизнедеятельности. А ведь нет необходимости северянину реально привязываться к ритмам природы — холоду, мраку, недостатку жизненного пространства, если будут созданы условия и механизмы, реализующие новое качество жизни» [7, с. 6].

Согласно данным исследования РИА «Новости» за период с 2017 по 2019 гг. население Российской Федерации сократилось на 0,04%, в основном за счет роста естественной убыли при устойчивости миграционного потока: в 26 регионах численность населения за эти два года выросла, в 59 российских регионах — сократилась за счет естественной или миграционной убыли [8]. В арктических регионах демографическая ситуация развивалась крайне неравномерно, прирост замечен только в половине регионов, расположенных в арктической зоне.

Среди основных проблем, повлиявших на демографическую ситуацию в арктической зоне России, можно назвать старение основного состава коренного населения, сокращение темпов рождаемости, высокую детскую смертность, неразвитость системы здравоохранения и низкую по сравнению с другими российскими регионами продолжительность жизни. Также видим, что кроме Чукотского АО везде наблюдается миграционный отток с арктического севера, и особенно, как отмечают некоторые исследователи, — населения трудоспособного, с высоким уровнем образования и профессиональной квалификации [9, с. 386]. Тенденция, прямо скажем, неутешительная. Прогнозы Росстата относительно демографической ситуации в стране в дальнейшем также не оптимистичны: к 2025 году сокращение трудоспособного населения в Российской Федерации составит 16,2 млн человек, а это — четверть ныне занятых в экономике граждан страны и это с учетом некоторой доли трудовой миграции, более чем вдвое превышающую нынешнюю [10, с. 45]. Поэтому действия правительства страны по привлечению населения, а также трудовых мигрантов на северные территории можно считать своевременным. Надо сказать, что отношение местного населения к возможной миграции, в том числе к трудовой, со временем меняется: теперь в них видят не только людей, способных занять их рабочие места, но и необходимую составляющую для экономического развития, улучшения жизни местного населения. Усилия гражданского общества по формированию позитивного образа мигранта, влиянию на миграционную политику государства, взаимодействию с временными и постоянными этническими сообществами не остаются незамеченными. Этому способствует, в частности, создание в Якутске «Центра адаптации мигрантов», который был инициирован Общественной палатой Республики Саха (Якутия). Его целью является усиление работы по внедрению и содействию развития механизмов общественного контроля за наймом рабочей силы, формированию уважительных отношений между жителями республики и вновь прибывающими мигрантами [11, с. 40]. Также позитивно было встречено обществом сообщение об открытии Консульского отдела Кыргызской Республики в Республике Саха (Якутия). Вообще-то надо подчеркнуть, что у северных народов всегда существовали этические нормы самого уважительного отношения к гостю, правила гостеприимства, взаимопомощи и сотрудничества, которые не нарушались даже в самые сложные и трудные для народа времена.

Справедливости ради надо сказать, что правительство, как федеральное, так и региональное, уделяет до-

статочное внимание вопросам развития туризма, особенно агротуризма, в северных территориях России, так как в этих местностях на огромной территории рассредоточено очень малое количество населения. Развитию агротуристического сектора, несомненно, могло бы помочь в преодолении экономического, социального и духовного кризиса сельских территорий, так как этот вид бизнеса признается аналитиками высокодоходным видом деятельности, способствующим диверсификации экономики, стимулирует развитие других отраслей и видов деятельности — сельского хозяйства, кустарной местной промышленности, транспортных услуг, сферы торговли и питания.

Разработанная правительством Концепция развития сельского туризма в России [12] определяет основные пути и методы развития сельского туризма на долгосрочный — до 2030 года — период и определяет меры, которые будут направлены на повышение эффективности государственного управления в данной области. Под сельским туризмом или агротуризмом понимается деятельность сельхозтоваропроизводителей и иных предпринимателей по организации отдыха в сельской местности и вовлечение в туристический оборот других ресурсов, традиционных для данной местности. Преимуществом агротуризма является то, что он в состоянии обеспечить решение ряда острых проблем малых и средних сельхозтоваропроизводителей, а также социального развития села. Это будет способствовать росту прибыльности и финансовой устойчивости агробизнеса за счет диверсификации источников доходов, поддержке и максимальному сохранению традиционных сельских ландшафтов, объектов культурного наследия, образа жизнедеятельности и видов хозяйствования на селе. В дальнейшем все мероприятия должны привести к повышению уровня качества жизни на селе, продемонстрировать привлекательность сельской жизни для подрастающего поколения и создать качественно новые рабочие места на селе. Инициатива с мест развития аграрного туризма может принести небольшим населенным пунктам, не имеющим на своей территории крупных предприятий, но интересным с точки зрения туризма, сопутствующий немалый для них доход.

Концепция считает, что сельский туристический бизнес не требует больших государственных вложений в отрасль, а сам агротуризм обладает мультипликативным эффектом, имеющим огромное социальное значение. Но если положение о малом размере ассигнований справедливо для более западных и южных широт, то Сибирь, Якутия, а особенно Крайний Север явно потребует немалых инвестиций в данный сектор. Вместе с тем, скорее всего, игра стоит свеч. Согласно Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года с определением целевого видения до 2050 года [13] только минимальные ожидаемые результаты к 2030 году оцениваются в размере не менее 1 млрд руб. доходов в государственный бюджет Республики Саха (Якутия). Общий туристский поток может составить более 200 тыс. туристов, доходы туристических фирм составят более 8 млрд руб. доходов гостиниц составят более 7 млрд рублей. Численность занятых в туристическом и сопутствующих видах бизнеса будет составлять более 7 тыс. человек. Богатство и разнообразие природного, климатического и рекреационного потенциала республики, исторического наследия, традиционного уклада жизни коренных народов Севера, а также мировые тенденции перенасыщения имеющихся туристских мест отдыха и возраста-

ющей потребности в новых впечатлениях и туристических продуктах неизвестных регионов дают шанс Якутии для занятия, возможно, одной из лидирующих позиций в своем сегменте.

Определенные надежды северяне связывают и с утвержденным в октябре 2020 года Президентом РФ В.В. Путиным указом «О стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [14], в котором нашлось место и для постановки задач в социальной сфере. Это повышение доступности социальных услуг и проведение модернизации объектов социальной инфраструктуры, устранение негативных последствий для окружающей среды хозяйственной деятельности человека, обеспечение сохранения и популяризации культурного наследия и языков малочисленных народов, в котором значительная роль отводится развитию туристической инфраструктуры и бизнеса.

Заключение: перспективы и прогнозы

В условиях Крайнего Севера очень трудно развивается малый и средний сектор предпринимательства, поэтому в Республике Саха (Якутия) на арктических территориях в основном присутствует государственный сектор экономики и интегрированные с ними сферы хозяйственной деятельности. Такая ситуация сохранялась все постсоветское время. Развитие масштабного плана по развешиванию агротуризма возможно только при выделении отдельной государственной программы с выделением из федерального бюджета соответствующего финансирования. Полагаться только лишь на малый и средний бизнес, ориентироваться на действия только местных предпринимателей вряд ли будет правильным ходом.

По итогам 2019 года, согласно отчету Правительства Республики Саха (Якутия), количество субъектов малого и среднего предпринимательства в республике по отношению к 2018 году сократилось на 1,1% и составило 39 212 единиц [15]. Вместе с тем отмечается рост на 3,3% поступлений по специализированному налоговому режиму, которые в общей сумме составил 3,4 млрд рублей. Также в своем отчете правительство отмечает реализацию в регионе 5 республиканских проектов по поддержке индивидуальной предпринимательской инициативы на сумму 1,51 млрд рублей.

Прошедший 2020 год оказался, возможно, самым тяжелым для нашей страны за все время начиная с развала Советского Союза, поэтому экономические прогнозы крайне осторожны и неутешительны.

При выделении «арктического гектара» упор делается на развитие туристической сферы, которая на «северах» все еще остается в зачаточном состоянии по сравнению с развитыми западными странами: не развита инфраструктура, сервис, транспортная доступность. В Республике Саха (Якутия) в 2018 году побывало 196 тыс. человек, а в 2019 г. — уже 220 тыс. человек, объ-

ем платных туристических услуг возрос с 727,8 до 978 млн рублей. Вместе с тем в этом отношении республика в общероссийском рейтинге перескочила в 2019 году с 52 на 22 место.

Надо сказать, что в этой сфере у нашего региона огромный запас и значительный потенциал, который до сих пор не реализован. Самым главным препятствием остается труднодоступность мест отдыха и сложная транспортная логистика, при которой создается ситуация, когда стоимость проезда не всегда соразмерна с предлагаемыми услугами. Только создание практически с нуля всей подбодобой современной инфраструктуры обслуживания гостей может изменить существующее сейчас положение. Эта часть модернизации станет самой капиталоемкой и потребует участия больших корпораций и поддержки государства. Вместе с тем развитая туристическая сфера потребует большого количества субъектов малого и среднего бизнеса, которые станут материальной и социальной основой жизнедеятельности местного коренного населения.

Остается надеяться, что вновь прибывающие северяне будут учитывать ошибки прошлого и станут истинными хозяевами перспективных для развития туристического бизнеса районов нашего региона. К этому призывают и общины малочисленных и коренных народов Якутии. Председатель правления Ассоциации «Оленоводы мира» М.А. Погодаев, выступая перед Советом Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, сказал, что местные общины уверены в необходимости разработать «арктические» этические нормы, договоры и принципы, которые должны применяться при освоении мест компактного проживания коренного населения [16, с. 283]. Их интересы, связанные с традиционными типами и видами хозяйствования, должны быть обязательно учтены. При этом он предлагает развивать сеть образовательных и просветительских курсов, в которых как пришлое население, так и коренные жители могли бы изучить процессы оценки воздействия промышленного развития на окружающую среду, ознакомиться с местными нравами и обычаями, что станет дополнительной мерой по адаптации россиян к изменению климата, к новым социальным и природным условиям.

Предыдущие этапы освоения Крайнего Севера в советский период, развитие промышленности в постсоветский период, а также зарубежный опыт показывают, что при продвижении на эти территории необходима аккумуляция средств крупных корпораций с государственной поддержкой их экономической деятельности. Парадигма развития Севера и Арктики такова, что без огромных капиталовложений невозможно будет усовершенствовать, а то и начать сызнова всю туристическую инфраструктуру, которая впоследствии может стать важнейшим сектором экономики арктической зоны Российской Федерации. А развитие малого и среднего бизнеса в сфере сервиса может стать социальной основой жизнедеятельности местного коренного населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Полярный гектар»: россияне смогут бесплатно получить участок в Арктике. *РИА Новости*. 2020; 16.07. Режим доступа: <https://ria.ru/20200716/1574397834.html>. [Дата обращения: 31.01.2021].
2. Все о туризме в Дубае: факты, прогнозы, перспективы. *Thefirstgroup*. Режим доступа: <https://www.thefirstgroup.com/ru/news/vse-o-turizme-v-dubae-fakty-prognozy-perspektivy/>. [Дата обращения 31.01.2021].
3. Жилина И.Ю. Особенности и перспективы экономиче-

ского развития Объединенных Арабских Эмиратов. (Обзор). *Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 2: Экономика*. М.: ИНИОН РАН. 2019; 2: 74-81.

4. Хашимов П.З., Ким Т.В. Опыт развития туризма в зарубежных странах. *Жахон иқтисодиёти ва хаақаро иқтисодий муносабатлар. Мировая экономика и международные отношения*. 2013; 6: 43-47.

5. Мирзиеев рассказал, как будут поддерживать сферу услуг и предпринимателей в туристическом секторе во время

пандемии. *Все новости Узбекистана*. Режим доступа: <https://www.podrobno.uz/cat/economic/mirziyev-rasskazal-kak-budut-podderzhivat-sferu-uslug-i-predprinimateley-v-turisticheskome-sektore-v/>. [Дата обращения: 31.01.2021].

6. Общество. Культура. Образование: монография. Под общ. ред. В.П. Старостина. Книга 3. М.: Издательский дом Академии естествознания. 2017. 212 с.

7. Пудов А.Г., Новиков А.Г. Менталитет японцев и техногенная цивилизация: монография. Якутск: Изд-во Якутского ун-та. 2008. 206 с.

8. Демографический рейтинг регионов – 2020. *РИА Новости*. 2020; 20.04. Режим доступа: <https://ria.ru/20200420/1570075055.html>. [Дата обращения: 31.01.2021].

9. Губина О.В., Проворова А.А. Соотношение демографических и инновационных приоритетов стратегического развития Арктической зоны Российской Федерации. *Вопросы инновационной экономики*. 2019; Том 9: 2: 383-400.

10. Гречихин В.Г. Проблемы трудовой миграции в Якутии. *Историческая и социально-образовательная мысль*. Т. 10. 2018; 4/1: 41-49.

11. Голикова А.А. Особенности иностранной трудовой миграции в республике Саха (Якутия). *Арктика XXI век. Гуманитарные науки*. 2018; 1 (7): 37-44.

12. Концепция развития сельского туризма в России. *Международный независимый институт аграрной политики*. Режим доступа: <http://mniap.rf/>. [Дата обращения: 31.12.2021].

REFERENCES

1. "Polar Hectare": Russians will be able to get a plot of land in the Arctic for free. *RIA Novosti*. 2020; 16.07. Access mode: <https://ria.ru/20200716/1574397834.html>. [Accessed: January 31, 2021] (in Russ.).
2. All about tourism in Dubai: facts, forecasts, prospects. The first group. Mode of access: <https://www.thefirstgroup.com/ru/news/vse-o-turizme-v-dubae-fakty-prognozy-perspektivy/>. [Accessed: January 31, 2021] (in Russ.).
3. Zhilina I. Yu. Features and prospects of economic development of the United Arab Emirates. (Review). *Social sciences and Humanities. Domestic and foreign literature. Series 2: Economics*. Moscow: INIONRAS. 2019; 2: 74-81. (In Russ.).
4. Khashimov P. Z., Kim T. V. Experience of tourism development in foreign countries. *World Economy and International Relations*. 2013; 6: 43-47. (In Russ.).
5. Mirziyoyev told how the service sector and entrepreneurs in the tourism sector will be supported during the pandemic. *All news from Uzbekistan*. Access mode: <https://www.podrobno.uz/cat/economic/mirziyev-rasskazal-kak-budut-podderzhivat-sferu-uslug-i-predprinimateley-v-turisticheskome-sektore-v/>. [Accessed: January 31, 2021] (in Russ.).
6. Society. Culture. Education: monograph. Under the general editorship of V. P. Starostin. Book 3. M.: Publishing House of the Academy of Natural Sciences. 2017. 212 p. (In Russ.).
7. Pudov A. G., Novikov A. G. The Japanese mentality and technogenic civilization: a monograph. Yakutsk: Publishing House of the Yakut University. 2008. 206 p. (In Russ.).
8. Demographic rating of regions-2020. *RIA Novosti*. 2020; 20.04. Access mode: <https://ria.ru/20200420/1570075055.html>. [Accessed: January 31, 2021] (in Russ.).
9. Gubina O. V., Provoro A. A. Correlation of demographic and innovative priorities of strategic development of the Arctic zone of the Russian Federation. *Issues of innovative economy*. 2019; Volume 9: 2: 383-400. (In Russ.).

ОБ АВТОРАХ:

Терютина Марианна Михайловна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой «Отраслевая экономика и управление» экономического факультета Арктического государственного агротехнологического университета

13. Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года с определением целевого видения до 2050 года. *Министерство экономического развития Российской Федерации*. Режим доступа: <http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/StrategTerPlanning/komplstplanning/stsubject/projects/20172602#>. [Дата обращения: 31.01.2021].

14. Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». *Гарант.ру. Информационно-правовой портал*. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/>. [Дата обращения: 31.01.2021].

15. Отчет исполнительных органов государственной власти Республики Саха (Якутия) о результатах деятельности за 2019 год. *Сахапечать*. Режим доступа: <https://sakha-pechat.ru/otchet-ispolnitelnykh-organov-gosuda/>. [Дата обращения: 31.01.2021].

16. Погодаев М.А. Влияние изменения климата на традиционный образ жизни и традиционную хозяйственную деятельность коренных малочисленных народов Севера. Современное состояние и пути развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. М.: Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. 2013: 273-288.

10. Grechikhin V. G. Problems of labor migration in Yakutia. Historical and socio-educational thought. Volume 10. 2018; 4/1: 41-49. (In Russ.).

11. Golikova A. A. Features of foreign labor migration in the Republic of Sakha (Yakutia). Arctic twenty-first century. *Humanities*. 2018; 1 (7): 37-44. (In Russ.).

12. Konceptsiya razvitiya sel'skogo turizma v Rossii. Mezhdunarodnyy nezavisimyy institut agrarnoy politiki. Rezhim dostupa: <http://mniap.rf/>. [Data obrashcheniya: 31.12.2021] (in Russ.).

13. Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Saha (Yakutiya) na period do 2030 goda s opredeleniem celevogo videniya do 2050 goda. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii. Rezhim dostupa: <http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/StrategTerPlanning/komplstplanning/stsubject/projects/20172602#>. [Data obrashcheniya: 31.01.2021] (in Russ.).

14. Ukaz Prezidenta RF ot 26 oktyabrya 2020 g. № 645 «O Strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii i obespecheniya nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda». *Garant.ru. Informacionno-pravovoj portal*. Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/>. [Data obrashcheniya: 31.01.2021] (in Russ.).

15. Report of the executive bodies of the state power of the Republic of Sakha (Yakutia) on the results of its activities for 2019. Sugar print. Mode of access: <https://sakha-pechat.ru/otchet-ispolnitelnykh-organov-gosuda/>. [Accessed: January 31, 2021] (in Russ.).

16. Pogodaev M. A. Influence of climate change on the traditional way of life and traditional economic activity of the indigenous small-numbered peoples of the North. The current state and ways of development of the indigenous small-numbered peoples of the North, Siberia and the Far East of the Russian Federation. M.: Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. 2013: 273-288. (In Russ.).

ABOUT THE AUTHORS:

Teryutina Marianna Mihajlovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department "Branch Economics and Management" of the Faculty of Economics of the Arctic State Agrotechnological University

НОВОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ СОЮЗОВ • НОВОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ СОЮЗОВ •

Национальный союз производителей молока

НОВЫЙ ПРОЕКТ МИНСЕЛЬХОЗА ОБЕСПЕЧИТ ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ТЕРРИТОРИЙ СУБЪЕКТОВ РФ

Минсельхоз РФ разработал проект ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и других мероприятий, установления и отмены карантина и других ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза КРС.

Как сообщает пресс-служба Союзмолоко, проект устанавливает единый порядок ограничительных, профилактических и диагностических мероприятий, обеспечивающих эпизоотическое благополучие территории субъектов РФ, в том числе предотвращение распространения очагов лейкоза. Также документ регламентирует действия в рамках борьбы с болезнью, в том числе возможность реализации полномочий по введению и отмене на территории страны карантина и других необходимых мероприятий.

Для профилактики возникновения и распространения лейкоза владельцы КРС обязаны в течение 24 часов оповещать специалистов госветслужбы обо всех случаях заболевания или гибели животных, а также об изменениях в их поведении, указывающих на возможное заболевание лейкозом. Также они должны принять меры по изоляции подозреваемых в заболевании животных и всех находившихся с ними в одном помещении, а также обеспечить изоляцию трупов павших особей. Согласно правилам, комплектование хозяйств должно осуществляться здоровыми животными, подвергнутыми исследованиям в течение последних 6 месяцев, из хозяйств, в которых в течение последних двух лет не регистрировались случаи лейкоза. Поступившие в хозяйство животные должны содержаться обособленно в течение 30 календарных дней для проведения серологических исследований на лейкоз. Причем животные, поступившие в племенные хозяйства, должны проходить исследования и в начале, и в конце этого срока.

Специалисты госветслужбы отбирают у животных кровь для серологических, гематологических и молекулярно-биологических исследований, а также молоко для серологических исследований методом иммуноферментного анализа. Пробы крови для серологических и гематологических исследований отбираются не ранее, чем через 14 календарных дней после введения живых вакцин и аллергенов, за 14 календарных дней до отела и через 14 календарных дней после отела. Пробы крови для гематологических исследований направляются в лабораторию не позднее 7 календарных дней со дня получения результатов лабораторных исследований о выявлении инфицированных животных. Решение об установлении ограничительных мероприятий (карантина) на территории субъекта РФ должно быть принято в течение 24 часов с момента получения информации

об установлении диагноза. При этом в эпизоотическом очаге запрещается: вывоз (вывод) животных, включая телят в возрасте менее 9 месяцев, за исключением вывоза животных на убой на предприятия по убою животных или оборудованные для этих целей убойные пункты и вывоза животных в резервацию; посещение территории посторонними лицами; сбор, обработка, хранение, вывоз и использование спермы, яйцеклеток и эмбрионов для искусственного осеменения животных, а также использование быков-производителей для осеменения коров и телок; совместное содержание в животноводческих помещениях или на выгульных площадках инфицированных, больных и здоровых животных; совместное доение больных, инфицированных и здоровых животных; использование для доения больных, инфицированных и здоровых животных одних и тех же доильных аппаратов; сбор в общую емкость молока при доении больных, инфицированных и здоровых животных; получение крови от животных-продуцентов; использование быков-производителей для осеменения коров и телок; использование больных, инфицированных животных и полученного от них приплода для воспроизводства стада; использование молозива от инфицированных коров для выпойки телят; проведение отелов здоровых, больных и инфицированных животных в одном помещении (родильном отделении); совместный выпас инфицированных и здоровых восприимчивых животных.

Молоко и молозиво, полученные от больных животных, подлежат уничтожению. Молозиво, полученное от инфицированных животных, используется внутри зоны исключения. Молоко, полученное от инфицированных животных, подвергают термической обработке путем прогревания при температуре не ниже 85 °С в течение не менее 10 минут или кипячения в течение не менее 5 минут. Молоко, полученное от здоровых животных, реализуется на перерабатывающие предприятия и (или) отгружается на собственную переработку и (или) используется для внутрихозяйственных нужд. Убой больных и инфицированных восприимчивых животных осуществляется на специализированных предприятиях и площадках. При этом запрещается сбор крови, сыворотки крови, эндокринных и других органов животных для последующего использования.

Отмена карантина осуществляется после вывода из хозяйства больных и инфицированных животных, убоя последнего больного и инфицированного животного (в случае выявления в хозяйстве до 5% больных и инфицированных животных) и получения двух подряд, с интервалом в 3 месяца, отрицательных результатов серологических исследований всех животных старше 6-месячного возраста, и отрицательных результатов исследования методом ПЦР всех восприимчивых животных в возрасте менее 6 месяцев. Новые правила борьбы с лейкозом КРС вступают в силу с 1 сентября 2021 года и будут действовать до 1 сентября 2027 года.

Ассоциация «Теплицы России»

ВАЛОВЫЙ СБОР КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ СОСТАВИЛ ОКОЛО 100 ТЫС. ТОНН В 2020 ГОДУ

В 2020 г. валовый сбор культивируемых грибов составил по оценке Ассоциации «Теплицы России» около 100 тыс. тонн, это в 2 раза больше в сравнении с урожаем 2019 года (50,0 тыс. тонн) и более чем в 3 раза — в сравнении с 2018 годом (30,6 тыс. тонн).

В целях обеспечения импортозамещения Ассоциацией «Теплицы России» начиная с 2014 года была разработана Концепция развития отечественного грибоводства на период 2015–2020 гг., которая была поддержана Минсельхозом России, и впервые в 2017 году были одобрены льготные кредиты на инвестиционные проекты по строительству комплексов по производству культивируемых грибов. Благодаря государственной поддержке были построены грибные производства в Республике Татарстан, Курской, Пензенской, Белгородской, Тульской, Калужской, Воронежской, Московской, Ленинградской и ряде других областей с общей мощностью производства около 120 тыс. тонн грибов в год.

В связи с распространением коронавирусной инфекции в 2020 году наряду с производителями овощей в защищенном грунте пострадали и грибоводческие предприятия. Оптовые цены и спрос на свежие культивируемые грибы упали и грибоводы оказались в сложной экономической ситуации.

По результатам совещания 19 февраля 2021 г., учитывая позицию Минсельхоза России о готовности рассмотрения возможности внесения изменения в нормативные правовые акты, Комитетом рекомендовано Ассоциации совместно с грибоводческими комплексами представить в Минсельхоз России материалы по обоснованию необходимости внесения указанных изменений для организации дальнейшей работы по решению вопроса пролонгации льготных инвестиционных кредитов на создание грибоводческих комплексов до 12 лет. Принятые меры будут способствовать устойчивому развитию отечественного грибоводства, дальнейшему импортозамещению грибной продукции, финансовой стабильности предприятий и росту экспортного потенциала страны.

Российский союз сельской молодежи

СДЕЛАЙ БРЕНД ИЗ СВОЕГО СЕЛА В МАСТЕРСКОЙ РССМ!

Российский союз сельской молодежи запускает всероссийский конкурс среди команд развития сельских населенных пунктов. Для всех участников пройдет предобучение в формате онлайн, а для лучших 5 команд будет открыт основной обучающий курс проекта «Мастерская развития сельских территорий» с очным образовательным треком в Москве. Их проекты получают менторское сопровождение и другую поддержку в реализации.

«На селе все решают кадры. Мы сами в этом убеждаемся ежедневно, следя за работой наших региональных председателей и активистов. Ребятам гораздо тяжелее пробиться и повернуть ситуацию, чем в городе. В 2019 году совместно с ОНФ в проекте «Село. Территория развития» мы работали с десятком командами сельских активистов со всей России. И у нас уже есть успешные реализованные кейсы. Этим опытом мы хотим делиться с участниками и победителями нашего конкурса», — поделилась Юлия Оглоблина, председатель Российского союза сельской молодежи.

Принять участие в Конкурсе могут граждане РФ старше 18 лет. Для этого нужно зарегистрироваться в системе дистанционного обучения на сайте Российского союза сельской молодежи. Затем записаться на курс предобучения «Мастерская развития сельских территорий», сформировать команду и до 30 апреля 2021 года выполнить конкурсное задание в соответствии с Положением о конкурсе. Все участники, прошедшие предобучение, получат индивидуальный электронный сертификат.

В проекте «Мастерская развития сельских территорий» команда РССМ планирует объединить и усилить опыт работы последних лет, полученный в ходе реализации проектов «Село. Территория развития», «Инкубатор сельских инициатив», «Проектные офисы по реализации гражданских инициатив на селе».

«Мы пришли к выводу, что у потенциальных участников трудности возникают уже на этапе «входа» в проект, перед ними встает целый ряд вопросов: как это сделать? Подхожу ли я и моя идея? Как собрать команду? Как подготовить заявку? Поэтому новый проект мы начинаем не со сбора заявок, а сразу с обучения, точнее, предобучения — короткой программы, в рамках которой любой желающий получит ответы на перечисленные вопросы, сможет понять, подходит ли ему наш проект, найти единомышленников. А выполнение «выпускного» задания по итогам предобучения станет заявкой на участие в нашем конкурсе», — рассказывает руководитель образовательного центра РССМ Сергей Харахашян.

Эксперты — представители конкурсной комиссии из государственного и общественного сектора отберут 5 команд победителей, которые примут участие в очном образовательном треке. Он пройдет летом в Москве. Победители также получают возможность разработать и реализовать проекты развития своих территорий при поддержке наставников, менторов и экспертов «Мастерской развития сельских территорий».

Проект реализуется с использованием средств гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ

Обзор подготовлен Тимофеевской С.А.

Сыровицкий В.А. Видимое и инфракрасное излучения при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы : монография / В.А. Сыровицкий, А.Н. Добудько, О.Н. Ястребова, С.Н. Зданович. – Майский: Изд-во БелГАУ, 2020. – 209 с. Шифр ЦНСХБ 21-757.

В монографии кратко изложены основные факторы, влияющие на продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы и качество получаемой продукции. Основное внимание уделено воздействию и использованию света, который является одной из разновидностей лучистой энергии, может оказывать тепловое, химическое и электрическое воздействие на организм животных и птицы. Представлены спектральный состав и основные свойства солнечного излучения, физические характеристики. Показано значение света в процессе восприятия окружающей среды. Приведены особенности строения глаз и восприятия зрительных образов у животных различных видов, воздействие света на организм животных. Обоснована возможность направленного изменения обмена веществ, роста и развития, продуктивности, воспроизводительной функции, тонуса нервно-мышечного аппарата у животных и птицы с помощью регулирования светового режима и освещенности в помещениях для содержания животных, применяя естественное и искусственное освещение. Дана характеристика основных источников света, применяемых для создания необходимого уровня искусственной освещенности. Приведены данные исследований по влиянию различных источников освещения на продуктивность цыплят-бройлеров. Представлены данные о биологическом действии инфракрасного излучения на молодняк сельскохозяйственных животных и птицы. Охарактеризованы основные источники инфракрасного излучения и основные типы облучателей для инфракрасных ламп. Описаны особенности инфракрасного обогрева молодняка животных и птицы. Уделено внимание технике безопасности и охране труда при работе с инфракрасными облучателями и облучательными установками. Книга содержит 4 приложения, 12 иллюстраций, 29 таблиц и список использованной отечественной литературы из 133 источников. Предназначена для руководителей и специалистов животноводческих хозяйств, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов и колледжей.

Современные технологии выращивания цыплят-бройлеров : монография / А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий, О.Н. Ястребова, С.А. Чуев. – пос. Майский: Белгородский ГАУ, 2020. – 204 с. Шифр ЦНСХБ 21-977.

В монографии описаны традиционные и новые технологии содержания и кормления цыплят-бройлеров. Представлена схема технологического цикла по производству бройлеров. Освещены особенности выращивания бройлеров на глубокой подстилке, дана характеристика комплексов технологического оборудования, описаны вопросы подготовки помещения к приему птицы, уход за молодняком, режим температуры и влажности воздуха в помещениях для бройлеров. Уделено внимание выращиванию бройлеров на сетчатых полах

и в клеточных батареях. Приведены результаты исследований по разработке и внедрению в производство клеточного оборудования для выращивания бройлеров и нормы кормления птицы. Основное внимание уделено инновациям в содержании и кормлении цыплят-бройлеров. Изучена эффективность различных технологических вариантов выращивания и влияние различных сроков откорма и плотности посадки на продуктивные показатели цыплят-бройлеров. Проанализировано поведение цыплят-бройлеров при свободном перемещении в клетках и мясная продуктивность при выгульном содержании. Описаны приемы улучшения зоогигиенических условий выращивания цыплят-бройлеров. Представлен инновационный концепт содержания бройлеров – Patio. Представлены результаты исследований по использованию в рационах цыплят-бройлеров сухого жема, перьевой муки, биологически активной добавки «Фитос» и иммуномодулятора «Апи-Спира». Дана оценка эффективности зарубежного клеточного оборудования Big Dutchman, Hartman и VDL-Agrotech при выращивании цыплят-бройлеров. Книга содержит 12 иллюстраций, 73 таблицы и список использованной отечественной и иностранной литературы из 256 источников. Предназначена для специалистов в области птицеводства, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов.

Инновационные подходы к использованию кормов и добавок в животноводстве : монография / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, В.Г. Чумаков, Н.А. Лушников, С.Н. Кошелев, Г.Е. Усков, Н.А. Позднякова. – Курган : Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – 190 с. Шифр ЦНСХБ 21-1137.

В монографии обобщены литературные материалы и результаты собственных исследований авторов по применению в кормлении крупного рогатого скота и свиней кормовых добавок пробиотического действия, жиров растительного происхождения и белково-витаминно-минерального концентрата. Кратко описаны способы повышения полноценности кормления сельскохозяйственных животных и эффективности использования кормов в животноводстве. Дана характеристика биологических и продуктивных показателей коров в условиях Западной Сибири. Проанализированы литературные данные об использовании дрожжевых пробиотических комплексов в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. Уделено внимание значению растительных жиров, содержащих ненасыщенные жирные кислоты, в рационах животных. Приведены результаты исследований по включению пробиотической добавки в рацион телят черно-пестрой породы в молочный период выращивания. Изучена динамика среднесуточных приростов и живой массы, переваримость питательных веществ, состав кишечной микрофлоры, показатели крови. Показана эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота на комбикормах-стартерах, обогащенных рапсовым маслом. Приведены результаты научно-хозяйственных опытов по влиянию пробиотических кормовых добавок и белково-витаминно-минерального концентрата на переваримость питательных веществ и молочную

продуктивность коров черно-пестрой породы, а также экономическую эффективность производства молока. Исследовано использование молочнокислой кормовой добавки с пробиотиками в кормлении поросят-сосунов крупной белой породы. Изучено влияние использования соевого масла в рационах на откормочные качества, экстерьер, мясную продуктивность и качество мяса у чистопородного и гибридного молодняка свиней. Приведены экономические показатели выращивания и откорма свиней. Книга содержит 9 иллюстраций, 110 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 260 источников. Предназначена для научных работников, преподавателей и учащихся сельскохозяйственных учебных заведений, руководителей и специалистов животноводческих хозяйств разных форм собственности.

Погосян Д.Г. Эффективные способы интенсивного откорма молодняка крупного и мелкого рогатого скота : монография / Д.Г. Погосян. – Пенза : РИО ПГАУ, 2020. – 175 с. Шифр ЦНСХБ 21-1292.

В монографии представлены результаты собственных многолетних исследований автора, направленных на изучение интенсивного высококонцентратного способа откорма бычков и баранчиков. Приведены литературные данные о традиционных способах откорма молодняка в скотоводстве и овцеводстве. Особое внимание уделено интенсивному откорму молодняка на

рационах с высоким уровнем концентратов и откорму бычков на рационах с низким уровнем расщепляемого протеина. Проведены исследования на баранчиках по изучению откорма с применением высококонцентратных рационов на основе экструдированных кормов и использованию кормовой добавки «Акселерат». Изучено влияние интенсивного откорма на рационах с высоким уровнем концентратов на физиологические показатели бычков и ягнят, обмен веществ, привесы, убойные показатели и органолептическую оценку мяса животных. Представлены результаты исследований по интенсивному откорму бычков голштинской и абердин-ангусской пород на высококонцентратных рационах. Проанализированы динамика интенсивности роста, поедаемость кормов, затраты корма. Проведена сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород при откорме на концентратах. Изучено влияние способов физико-химической обработки кормов, применения «защищенных» источников протеина на продуктивность откармливаемых бычков. Рассчитана экономическая эффективность применения высококонцентратного кормления при интенсивном откорме. Книга содержит 1 иллюстрацию, 63 таблицы и список использованной литературы из 206 отечественных и иностранных источников. Предназначена для научных работников, преподавателей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, работающих в области скотоводства и овцеводства.

**ЗОЛОТАЯ
ОСЕНЬ**



РОССИЙСКАЯ
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА АПК

ВОЗМОЖНОСТИ
ВНЕ ГРАНИЦ

🌐 www.goldenautumn.moscow/online_platform

✉ info@goldenautumn.moscow

☎ +7 (495) 256-80-48

Разработчик платформы **ПОТЕКС**



научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE
ISSN 0869-8155

- ◆ Наука
- ◆ Технология
- ◆ Передовой опыт

Входит в перечень журналов, рецензируемых ВАК, в системы РИНЦ, AGRIS, EBSCO, всем научным статьям присваивается DOI.

ПОДПИСКА НА ПЕЧАТНУЮ ВЕРСИЮ
В КАТАЛОГАХ УРАЛПРЕСС:



www.ural-press.ru
Подписной индекс: 71756

ОФОРМИТЬ ЭЛЕКТРОННУЮ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ:



На сервисе
<https://rucont.ru>



На своем мобильном
телефоне



www.agrarianscience.org
agrovetpress@inbox.ru



+7 (495) 777-67-67 (доб. 1453)



109147, г. Москва, ул. Марксистская,
д. 3, стр. 7

