

научно-теоретический и производственный журнал

6 - 2020

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

Аграрная наука



Наука

Член-корреспондент РАН
Н. Донченко о научных
разработках для безопасной
продукции

8

Интервью

Профессор МВА им. Скрыбина
А.А. Сидорчук рассказал
о перспективах ветеринарной
науки

43

Новые технологии

Цифровизация сельского
хозяйства продолжает
интенсивно развиваться

111

6 - 2020

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, доцент, заведующий курсом ветеринарной фармакологии и токсикологии Государственного университета прикладной биотехнологии, член рабочей группы по формированию единых подходов к обращению лекарственных средств для ветеринарного применения на территории таможенного союза и единого экономического пространства.

Редакция:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Некрасов Р.В. — доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Москва, Россия.

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 «МГУПП», Москва, Россия.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© журнал «Аграрная наука»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

Редактор: 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.

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 29.05.2020

Отпечатано в типографии ООО «Типография «Печатных Дел Мастер» г. Москва, 1-й Грайвороновский проезд, д. 4 Тел. +7 (495) 258-96-99 www.info@pd-master.ru

6 · 2020

Agrarnaya nauka

Том 339, номер 6, 2020
Volume 339, number 6, 2020

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

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE

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

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

© journal «Agrarian science»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

Editor: 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 29/05/2020

Founder:

Limited liability company "VIC Animal Health".

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

Editor-in-chief:

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

Редколлегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nasiev B.N. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhanir Khan, Uralsk, Corresponding member of National Academy of Sciences, Kazakhstan.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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	
Падение маржи — не повод отказываться от производства свинины.....	6
Член-корреспондент РАН Николай Донченко: «Внедрение научных разработок и их использование в реальном секторе экономики позволяет нам получать экологически безопасную продукцию животного происхождения».....	8
Для контроля АЧС необходимо выработать стратегию применения вакцины.....	10
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	
Совершенствование действующего законодательства необходимо для развития экспорта продукции АПК.....	12
ВЕТЕРИНАРИЯ	
ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ	
Петрова Г.В. Влияние гепатопротектора «Зигбир» на переваримость питательных веществ рационов коров второй половины лактации.....	13
Бабунова В.С., Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В., Денисова Е.А. Определение остаточных количеств фторхинолонов в молоке с помощью иммуномикрочиповой технологии.....	17
Петрова Ю.В., Скрынникова Т.И., Луговая И.С.	21
Анализ влияния антропогенного загрязнения на органы и ткани перепелов при использовании «Продактив Ацид Se».....	21
Явников Н.В. Стратегия борьбы с тепловым стрессом в птицеводстве.....	25
Дорофеева С.Г., Хошафян Л.С. Практическое обоснование эмпирического подхода к лечению суставной патологии у цыплят-бройлеров.....	29
ЭПИЗООТОЛОГИЯ	
Коронавирусы животных быстро мутируют и трудно прогнозируются.....	33
КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ	
Менеджмент транзитного периода и отрицательный катионно-анионный баланс в рационе в преддтельный период.....	34
Адсорбент микотоксинов: исследования in vitro и in vivo.....	37
ЗООТЕХНИЯ	
Карымсаков Т.Н., Баймуханов Д.А. Молочная продуктивность коров активной части популяции симментальской породы.....	39
ВЕДУЩИЕ УЧЕНЫЕ	
Александр Сидорчук: «Вызовы и перспективы ветеринарной науки».....	43
АГРОНОМИЯ	
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
Баритон® Супер — высокий стандарт защиты зерновых.....	47
АГРОХИМИЯ	
Агроэкологическая эффективность применения нейтрализованного фосфогипса в сельском хозяйстве.....	49
Шалапина Е.В., Брюханов А.Ю., Васильев Э.В., Уваров Р.А., Валге А.М. Биоферментация органических отходов свиноводческого комплекса в установке барабанного типа.....	51
ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	
Букин О.В., Бочкарев Д.В., Никольский А.Н., Смолин Н.В. Влияние приемов основной обработки почвы на динамику запасов влаги и урожайность гороха посевного в условиях лесостепи европейской части России.....	58
РАСТЕНИЕВОДСТВО	
Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Питинова Ю.В. Расовая принадлежность семян заразики (<i>Orobanche cumana</i> Wallr.), собранных на полях разных регионов РФ в 2019 году.....	62
Пестерева Е.С., Павлова С.А., Жиркова Н.Н. Новые перспективные однолетние культуры на зеленую массу в условиях Крайнего Севера.....	66
Кадоркина В.Ф., Шевцова М.С. Особенности биологии и семенная продуктивность биотипов исходного материала ломкоколосника ситникового на юге Средней Сибири.....	70
Нахалбаев Ж.Т., Хамдамов И.Х. Оценка поражаемости аскохитозом сортов и линии нута в полевых условиях Узбекистана.....	74
ОВОЩЕВОДСТВО	
Соколова Л.М., Бухаров А.Ф., Иванова М.И. Применение последовательных отборов при селекции моркови столовой на устойчивость к <i>Fusarium</i> sp. и <i>Alternaria</i> sp.	78
Гасанов С.Р. Лук шалот (<i>Allium ascalonicum</i> L.) в условиях Апшерона.....	84
Платонова А.З., Васильева Я.В., Лукина Ф.А. Рост и развитие растений картофеля in vitro: корреляционные взаимосвязи показателей у сортов картофеля в условиях in vitro.....	89
ПЛОДОВОДСТВО	
Кочубей А.А., Заремук Р.Ш. Исследование засухоустойчивости гибридного материала сливы домашней в условиях юга России.....	94
Корнеева С.А., Седов Е.Н., Янчук Т.В. Технологии выращивания кронуированных деревьев колонновидных сортов яблоны во ВНИИСПК.....	99
МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
Без больших затрат повышаем производительность комбайнов.....	102
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
«Арифметика навозохранилищ»: в чем выгоды строительства шести лагун вместо двух.....	104
Экспорт зерна пойдет по трудному пути.....	107
Василий Узун: «Агрохолдинги — важнейшая составная часть аграрной структуры России».....	109
Российские сельхозпредприятия активно осваивают цифровые технологии.....	111
Роман Некрасов: «Цифровые сервисы обеспечат более оперативную и качественную доступность государственных услуг».....	112

CONTENTS

NEWS	5
ANALYTICAL REVIEW	
Margin drop is no reason to abandon pork production	6
Corresponding Member of the RAS Nikolai Donchenko: "The introduction of scientific developments and their use in the real sector of the economy allows us to obtain environmentally friendly products of animal origin"	8
A vaccine strategy needs to be developed to control ASF	10
LEGISLATION	
Improvement of the current legislation is necessary for the development of export of agricultural products	12
VETERINARY	
VETERINARY PHARMACOLOGY	
<i>Petrova G.V.</i> Influence of the ZIGBIR hepatoprotector on the digestibility of nutrients of diets of cows of the second half of lactation	13
<i>Babunova V.S., Goryainova G.M., Arsenyeva L.V., Denisova E.A.</i> Determination of residual amounts of fluoroquinolones in milk by using immunohistochemical technology	17
<i>Petrova J.V., Skrynnikova T.I., Lugovaya I.S.</i> Analysis of the impact of anthropogenic pollution on the organs and tissues of quail when using "Productiv Acid Se"	21
<i>Yavnikov N.V.</i> The strategy for dealing with heat stress in poultry	25
<i>Dorofeeva S.G., Khoshafyan L.S.</i> Practical rationale for an empirical approach to the treatment of articular pathology in broiler chickens	29
EPIZOOTOLOGY	
Animal coronaviruses mutate rapidly and are difficult to predict	33
FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS	
Transitional management and negative cation-anionic balance in the diet during the precautionary period	34
Mycotoxin adsorbent: in vitro and in vivo studies	37
ZOOTECHNICS	
<i>Karymsakov T.N., Baimukanov D.A.</i> Milk productivity of cows of the active part of the Simmental breed population	39
TOP SCIENTISTS	
Alexander Sidorchuk: "Challenges and prospects of veterinary science"	43
AGRICULTURE	
CROP PROTECTION	
Baritone® Super - High Grain Protection Standard	47
AGROCHEMISTRY	
Agroecological effectiveness of the use of neutralized phosphogypsum in agriculture	49
<i>Shalavina E.V., Briukhanov A.Yu., Vasilev E.V., Uvarov R.A., Valge A.M.</i> Biofermentation of organic waste from a pig-breeding complex in a drum-type installation	51
TILLAGE	
<i>Bukin O.V., Bochkarev D.V., Nikolsky A.N., Smolin N.V.</i> The influence of primary tillage methods on the dynamics of moisture reserves and the yield of peas in the forest-steppe of the European part of Russia	58
PLANT GROWING	
<i>Antonova T.S., Araslanova N.M., Pitinova J.V.</i> Racial belonging of broomrape (<i>Orobancha cumana</i> Wallr.) seeds, collected on the fields of different regions of the Russian Federation in 2019	62
<i>Pestereva E.S., Pavlova S.A., Zhirkova N.N.</i> New promising annual crops for green mass in the Far North	66
<i>Kadorkina V.F., Shevtsova M.S.</i> Features of biology and seminal productivity of biotypes of initial material of <i>Psathyrostachys juncea</i> (Russian wildrye) in Southern Middle Siberia	70
<i>Nakhalbaev J.T., Khamdamov I.Kh.</i> Estimation of ascochytiopsis infection of samples and lines of chickpea sorts in natural field conditions in Uzbekistan	74
VEGETABLE PRODUCTION	
<i>Sokolova L.M., Bukharov A.F., Ivanova M.I.</i> Application of sequential selections in the selection of table carrots for resistance to <i>Fusarium sp.</i> and <i>Alternaria sp.</i>	78
<i>Hasanov S.R.</i> Onion shallot (<i>Allium ascalonicum</i> L.) under the conditions of Absheron	84
<i>Platonova A.Z., Vasilieva Y.V., Lukina F.A.</i> Growth and development of potato plants <i>in vitro</i> : correlations of indicators in potato varieties under <i>in vitro</i> conditions	89
FRUITGROWING	
<i>Kochubey A.A., Zaremuk R.Sh.</i> Study of drought tolerance of hybrid material of home plum in southern Russia	94
<i>Korneyeva S.A., Sedov E.N., Yanchuk T.V.</i> Growing technology of crowned trees of columnar apple cultivars at Russian research institute of fruit crop breeding	99
AGRICULTURAL MECHANIZATION	
Without high costs, we increase the productivity of combines	102
ECONOMICS OF AGRICULTURAL PRODUCTION	
"Manure storage arithmetic": what are the benefits of building six lagoons instead of two	104
Grain export will go the hard way	107
Vasily Uzun: "Agricultural holdings are the most important component of the agrarian structure of Russia"	109
Russian agricultural enterprises actively master digital technologies	111
Roman Nekrasov: "Digital services will provide faster and better access to public services"	112

В ПОДМОСКОВЬЕ СОЗДАЕТСЯ ПЛЕМЕННОЙ РЕПРОДУКТОР ПО РАЗВЕДЕНИЮ ПЧЕЛ

В Московской области запланировано создание в текущем году племенного репродуктора пчел. По данным регионального министра сельского хозяйства и продовольствия Андрея Разина, это первый подобный репродуктор в Подмосковье.

Хозяйство по разведению пчел создается для обеспечения населения наиболее ценными популяциями и породами медоносных пчел, селекционного улучшения хозяйственных признаков пчелиных семей и охраны генофонда.

В состав хозяйства вошли пчеловоды из Волоколамска, Егорьевска, Коломны. Пасечники, объединившись в сельхозпотребкооператив, планируют увеличить производство меда до 100 тыс. т, а количество ульев – до 1,5 тысяч.

МАСШТАБНЫЕ СЕЛЕКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БУДУТ ПРОВОДИТЬСЯ УЧЕНЫМИ ПРИМОРЬЯ НА БАЗЕ НОВОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

Научно-образовательный центр для разработки и внедрения инновационных решений в молекулярной биологии и промышленной биотехнологии в реальный сектор экономики создан в Приморском крае. Базовым научно-образовательным партнером НОЦ стал ДВФУ (Дальневосточный федеральный университет).

Исследования ученых центра направлены на повышение урожайности и эффективности сельского хозяйства региона. В планах НОЦ – селекционная деятельность, направленная на рост урожайности и повышение устойчивости кукурузы и сои, создание технологий их глубокой переработки и получения витаминов, ферментов, аминокислот, пробиотиков, внедрение новых методов контроля качества.

Региональный научно-образовательный центр создан в рамках национальных проектов «Международная кооперация и экспорт» и «Наука». К 2024 году на его базе планируется запатентовать около 130 изобретений. Помимо этого, в НОЦ будет организовано обучение специалистов для работы в сфере биоэкономики.

ЕАЭС ВВОДИТ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СЕРТИФИКАТЫ ДЛЯ ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Коллегия Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) 2 июня текущего года утвердила Положение о проведении молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств – членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Документ разработан в соответствии с договором о ЕАЭС и соглашением о мерах, направленных на унификацию проведения селекционно-племенной работы с сельскохозяйственными животными в рамках ЕАЭС. После его вступления в силу перемещаемые между странами Евразийского экономического союза племенные производители (быки, жеребцы, бараны, козлы, хряки, олени и верблюды), а также семя и эмбрионы этих видов животных обязательно должны сопровождаться генетическими сертификатами.

В числе ключевых задач генетической экспертизы сельскохозяйственных животных – сдерживание распространения генетических заболеваний, вызывающих эмбриональную смертность, рождение нежизнеспособного приплода, снижение продуктивности. Также эта экспертиза позволит практически полностью исключить ошибки при формировании сведений о происхождении сельскохозяйственных, прежде всего, племенных производителей, продукция которых имеет значительный ареал распространения.

В РОССИИ АКТИВНО ВВОДЯТСЯ В ОБОРОТ ПАХОТНЫЕ ЗЕМЛИ

Актуальные вопросы вовлеченности земель сельскохозяйственного назначения в оборот как ключевого фактора для обеспечения интенсивного развития АПК обсудили участники совещания, прошедшего в Минсельхозе России. Первый замминистра сельского хозяйства РФ Джамбулат Хатуов отметил, что эффективное управление такими землями позволит решить важнейшие задачи в области обеспечения продовольственной безопасности и наращивания экспортного потенциала.

В РФ в прошлом году введено в оборот 1070,2 тыс. га неиспользуемой пашни (127,8% от плана). Среди лидеров – Оренбургская, Саратовская, Рязанская, Волгоградская, Брянская, Московская, Новосибирская области и Республика Калмыкия. С будущего года эта задача будет выполняться в рамках Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации.

По данным Джамбулата Хатуова, до 2025 года в России будет введено в оборот 4 млн га пашни (благодаря инструментам государственной поддержки), что позволит обеспечить ежегодный прирост объемов производства зерна на 1 млн т и масличных культур – на 0,2 млн т.



ПРАВИТЕЛЬСТВО РАЗРАБОТАЛО ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЙ ДОКТРИНЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Глава российского правительства Михаил Мишустин в ходе оперативного совещания с вице-премьерами сообщил о подписании плана мероприятий по реализации положений новой доктрины продовольственной безопасности, утвержденной Владимиром Путиным в январе этого года. Документ содержит комплекс решений для выполнения заложенных в доктрину задач (информирует сайт Правительства РФ). Работа по выполнению дорожной карты будет проводиться совместно с сенаторами. «Они представляют все регионы нашей страны и хорошо знают их специфику, которая довольно сильно различается. Это всегда необходимо учитывать, чтобы добиться максимально эффективной реализации наших решений», – пояснил премьер-министр. АПК надежно обеспечивает внутренний рынок основными продуктами питания, отметил Михаил Мишустин, заверив, что наращивание темпов производства сельхозпродукции продолжится. «Не менее важно при этом, чтобы продукты, которые покупают граждане, были высокого качества», – сказал он.

В плане предусмотрены меры контроля за производством пищевой продукции с учетом необходимости соблюдения технических регламентов ЕАЭС и ряд других мероприятий по повышению продовольственной безопасности.



ПАДЕНИЕ МАРЖИ — НЕ ПОВОД ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

Свиноводческую отрасль России ждут серьезные вызовы, связанные с наметившимся перенасыщением внутреннего рынка, ростом себестоимости производства и влиянием пандемии коронавируса — такое развитие событий на среднесрочную перспективу уже не вызывает сомнений у участников рынка. Как обеспечить экономическую эффективность свиноводческой отрасли в этих условиях, сохранить и укрепить позиции на рынке свинины — об этом шла речь на IX Международной научно-практической онлайн-конференции «Ветеринария в свиноводстве».

НЕСМОТЯ НА НАСЫЩЕНИЕ РЫНКА

Тенденции и прогнозы развития отрасли, сделанные Национальным союзом свиноводов в начале года, сегодня практически подтвердились, но без учета влияния на ситуацию пандемии коронавируса. Об этом заявил генеральный директор НСС Юрий Ковалев. Он напомнил, что «первый звоночек» о грядущем насыщении рынка прозвучал более двух лет назад. Тогда в сообществе свиноводов впервые заговорили о необходимости введения моратория на реализацию проектов по производству товарной свинины с государственной поддержкой. Одновременно инвесторы начали готовиться к насыщению внутреннего рынка и концентрации усилий на снижение себестоимости, повышение эффективности производства и стабильности продаж.

” Мы говорили о том, что пора прекратить выдачу новых кредитов с государственной поддержкой на создание новых товарных свинокомплексов, — напомнил Юрий Ковалев. — В 2019 году на государственном уровне такое решение было принято, и строительство новых свиноводческих комплексов с господдержкой практически прекратилось.

Прирост производства в 2019 году в сельхозпредприятиях составил 7,2%, в КФХ и ЛПХ произошло снижение на 7,6% и 6,2% соответственно. Средний показатель достиг отметки 5,1% или 193 тыс. тонн в убойном весе. Несмотря на насыщение рынка, ТОП-20 российских компаний продолжают наращивать производство. При существующих темпах уже в 2023 году они должны дать дополнительно 1,4 млн т свинины.

Эти наиболее крепкие компании успели модернизировать производство, освоили передовые животноводческие технологии, используют продуктивную генетику.

” Определенная бизнес-логика для принятия таких решений существует, — отметил Юрий Ковалев. — Полученные объемы планируется реализовать за счет растущего спроса, снижения импорта, значительный сегмент — до 350 тысяч тонн — может высвободиться после того, как рынок покинут компании с устаревшими производствами и высокой себестоимостью продукции и часть ЛПХ. Оставшиеся объемы могут быть реализованы за счет роста экспортных поставок. Реальная цифра — увеличение объемов экспорта до 350 тысяч тонн в 2024 году.

КТО ПОМОЖЕТ ЭКОНОМИКЕ

Анализ данных по динамике цен на свинину и себестоимости ее производства подтверждает высокую степень риска для неэффективных свиноводческих хозяйств. По прогнозу Национального Союза свиноводов в 2020 году себестоимость продукции 11% (по объемам производства) свиноводческих предприятий превысит среднерыночную цену. И это сделает их дальнейшее пребывание на рынке неоправданным с точки зрения экономики. Остальные компании в рамки себестоимости вписываются, но финансовое положение почти половины из них осложняется кредитной нагрузкой.

Январь-март, по данным Росстата, дал прирост производства свинины на 11,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (в сельхозорганизациях на 13,3%). Ускоренный рост продолжился и в этом году. Все это ведет к дальнейшему усилению конкуренции на внутреннем рынке и падению цен на продукцию свиноводства.

” Мы понимаем, что сложная ситуация складывается не только в свиноводстве: трудности характерны для всей экономики России. Поэтому Национальный Союз свиноводов ставит перед Минсельхозом вопросы только о реалистичных мерах государственной поддержки нашей отрасли, — сообщил Юрий Ковалев.

По его мнению, необходимо вернуть отмененные ранее льготные краткосрочные кредиты на закупку живых свиней для убойных предприятий. Следует также увеличить лимит на льготные краткосрочные кредиты для свиноводства, предоставляемые одному заемщику на территории каждого субъекта России — с 600 до 1200 млн рублей. Установить для предприятий, имеющих статус сельскохозяйственных товаропроизводителей, пониженные ставки страховых взносов — от 15 до 30% — так, как это сделали для малого и среднего предпринимательства. Сэкономленные средства должны направляться на повышение зарплаты персонала. Все эти предложения, как отметил Юрий Ковалев, нашли понимание в профильных государственных структурах, и с большой долей вероятности они будут реализованы в ближайшее время.

Цены на свинину продолжают снижаться, а зерно, корма и качественные ветеринарные препараты — дорожают. Отсюда возникает резонный вопрос: за счет чего можно снизить затраты и себестоимость, повысить экономическую отдачу?

” Вложение инвестиций, замена генетики и системы кормления, проведение технической модернизации свинофермы могут дать рост по выходу мяса в живом весе от одной свиноматки с 1,5 до 3,5 тонн — это дорогостоящий, но всем понятный путь, — ответил Юрий Ковалев. — Но когда он пройден, надо наращивать этот показатель дальше — на 100, на 200 килограммов. Бизнес не терпит топтания на месте. И вот здесь уже не будет однозначных решений. В каждом производственном сегменте надо искать крупинки эффективности и вкладывать их в общую копилку. В декабре я посетил компанию, в которой два года назад производственная себестоимость килограмма свинины оценивалась в 80 рублей. Они провели масштабную работу на основных производственных направлениях и добились снижения себестоимости до 59 рублей. В этом и есть теперь их главное преимущество перед конкурентами. Свиноводство перешло в новую и непростую экономическую реальность, но и в ней можно добиваться экономического успеха.

КОГДА КОРМА НА ПЕРВОМ МЕСТЕ

Аналогичного мнения придерживается Томаш Трела, ветеринарный врач, технический менеджер по свиноводству компании Берингер Ингельхайм (Австрия). По его словам, маржа в свиноводческом бизнесе падает по всему миру, однако существуют резервы, за счет которых можно эффективно работать и в этих непростых условиях.

Как отметил эксперт, только 5% факторов, влияющих на производительность свиноводческой фермы, объективно не контролируется ее руководством. А это значит, что работа хозяйства, прежде всего, зависит от принятия управленческих решений, от того, насколько грамотно и добросовестно они исполняются.

В 2011 году в США проводилось исследование, где изучалась маржа и финансовые показатели свиноводческой отрасли с 2009 по 2011 год. В целом, американское свиноводство на тот период было убыточным, однако лучшие предприятия неплохо зарабатывали и в этих условиях.

Исследование показало, что в себестоимости свинины затраты распределяются следующим образом: корма — 56%, оплата труда — 20%, смерть и стоимость отбраковки свиней — 10%, грузоперевозки — 5%, ветеринария и лекарства — 4%. Плюс прочие расходы. Анализ был сделан на основе данных по США, но соотношение приведенных цифр дает представление и о российских реалиях.

” Надо научиться контролировать свои издержки, свои расходы, — призвал коллег Томаш Трела. — Сейчас ведутся горячие дебаты о том, как лучше использовать корма, поскольку они являются главной статьёй расходов. Но в одном из хозяйств я видел, как корм рассыпается при выгрузке, а в другом мне заявили, что корм у них вообще бесплатный, поскольку зерно выращивается на собственных полях. Но это не так. Хозяйство вкладывает деньги в посев, в сбор урожая. Есть рыночная стоимость зерна, и его можно было с выгодой продать на сторону. Весомая часть себестоимости свинины — это оплата



труда и отбракованные животные. Остальные затраты являются менее значительными.

НЕ ЭКОНОМЬТЕ НА ЛЕКАРСТВАХ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

На ветеринарию и лекарства приходится от 3 до 5% от общих расходов свиноводческого предприятия — немного по сравнению с кормами. Однако потери, понесенные от заболеваний, оказываются более чем существенными. У больного или переболевшего животного снижается эффективность потребления кормов, снижается его конверсия, а также общие экономические показатели.

За последние годы, по словам эксперта, ветеринария шагнула далеко вперед, но здоровье поголовья по-прежнему несет весомые экономические риски. РПСС, энзоотическая пневмония, илеит, свиной грипп, актинобациллезная плевропневмония и даже заболевания, связанные с вирусом ЦВС-2, все еще снижают рентабельность свиноводства. Однако работа, направленная на улучшение здоровья поголовья, может повысить прибыльность свиноводческой фермы, снизить себестоимость свинины, получить дополнительную прибыль за счет повышения ее качества.

” Традиционно ветеринарные врачи ищут лекарственные средства, которые будут стоить дешевле, но обеспечат низкую смертность животных, — пояснил Томаш Трела. — Как правило, такая цель достигается. Но недавно в Великобритании было проведено масштабное исследование влияния субклинической формы вируса ЦВС-2 на продуктивность свиней. Использовалась дешевая вакцина, которая хорошо показывает себя в борьбе с клиническими признаками заболевания и смертностью. Но субклиническая форма сохранилась. В итоге «экономия на копейках» принесла хозяйству по 200 евро убытков на каждую свиноматку.

По словам эксперта, профилактика заболеваний на основе индивидуальных программ вакцинации может снизить негативное влияние на прибыльность. Параметров, влияющих на экономическую эффективность в свиноводстве, множество, поэтому необходим индивидуальный подход и профилактика заболеваний с использованием качественной вакцины и мероприятий, обеспечивающих биологическую безопасность.

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАН НИКОЛАЙ ДОНЧЕНКО: «ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ ПОЗВОЛЯЕТ НАМ ПОЛУЧАТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНУЮ ПРОДУКЦИЮ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики различных заболеваний КРС обсудили в рамках IV Международной научно-практической конференции «Ветеринария в животноводстве» представители научного и бизнес-сообщества. Активное участие в конференции приняли ученые Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН. В связи со сложной эпидемиологической ситуацией, сложившейся в нашей стране и мире, мероприятие прошло в онлайн-формате.

В ходе конференции руководитель ИЭВСИДВ СФНЦА РАН, член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор Николай Донченко рассказал о ряде специфических особенностей проявления эпизоотической ситуации по инфекционным болезням КРС на современном этапе. По его мнению, современные проблемы отечественной ветеринарной медицины тесно связаны с завозом из-за рубежа значительного количества племенных животных и птиц, слабым отзывом реального сектора экономики на научные разработки, глобализацией рынка биопрепаратов и диагностикумов, разработкой схем специфической профилактики без проведения широких диагностических исследований. А также — с малой емкостью рынка отечественных инноваций в сфере ветеринарии. Ученый отметил риски развития эпизоотической ситуации, такие как усиление вирулентности возбудителей, завоз новых для Российской Федерации возбудителей инфекций и дальнейшее появление вариантных штаммов.

Член-корреспондент РАН Николай Донченко сообщил, что научными подразделениями ИЭВСИДВ СФН-

ЦА РАН разработаны научно обоснованные системы эпизоотического контроля, средства и методы диагностики, профилактики и терапии заразных болезней сельскохозяйственных животных. «Внедрение научных разработок и их использование в реальном секторе экономики позволяет получать экологически безопасную продукцию животного происхождения, снизить затраты на лечебные, санитарные и профилактические мероприятия. И, как следствие, — решить актуальные государственные задачи обеспечения продовольственной безопасности», — подытожил ученый.

Гендиректор компании «Верумбио» Наталья Глушакова отметила необходимость точной диагностики вируса лейкоза КРС как залога эффективного оздоровления стада. «Лейкоз — это хроническое заболевание опухолевой природы, протекающее бессимптомно, которое характеризуется злокачественным разрастанием кроветворных и лимфоидных клеток в разных органах, — сказала она. — Сама болезнь заключается в появлении злокачественных образований в органах и тканях животного, прежде всего, в кроветворных. Этот процесс





затрагивает лимфоузлы, селезенку, сычуг, сердце, почки и другие органы. Как мы знаем, уважаемые коллеги, у лейкоза есть три стадии заболевания. Первая стадия, которая также называется инфекционной, проходит без каких-либо внешних проявлений (более того, с сохранением продуктивности и воспроизводительной функции скота). И только на второй стадии (патологической) возникают симптомы — появляются гематологические изменения в периферической крови, циркулирующей по сосудам вне кроветворных органов. Третья стадия — конечная — наиболее заметная. Именно на третьей стадии начинается снижение продуктивности и воспроизводительной функции, а во внутренних органах становятся заметны нарушения функционального состояния. Эти три стадии могут также называться инкубационной, гематологической и опухолевой (соответственно).

Возбудителем инфекции является вирус лейкоза КРС, а источником — больные животные. «Для оздоровления хозяйств от заболевания необходима качественная и своевременная диагностика, — отметила Наталья Глушакова, — поскольку очень важно вовремя выявить и изолировать зараженных животных от здоровой части стада, чтобы полностью исключить передачу вируса лейкоза от инфицированных к «чистым» животным».

Главный научный сотрудник лаборатории туберкулеза сельскохозяйственных животных ИЭВСиДВ СФНЦА РАН, академик РАН, доктор ветеринарных наук Александр Донченко акцентировал внимание аудитории на опасном инфекционном заболевании — туберкулезе КРС. «Туберкулез — инфекционная болезнь домашних и диких животных, а также птиц, — рассказал академик. — Заболевание характеризуется образованием в различных органах специфических узелков (туберкулов) с преимущественно хроническим течением. Болеет туберкулезом, что очень важно, и человек». Александр Донченко привел данные за 2017 год, по которым неблагополучными по туберкулезу крупного рогатого скота признаны 9 субъектов Российской Федерации (в 2016 году — 13), из них наиболее неблагополучными — Свердловская и Белгородская области, Краснодарский край и Республика Татарстан.

Ученый отметил, что с 1961 года в РФ потери продукции при туберкулезе КРС составили: 3,5 млн гол. телят, 5,9 млн гол. коров, 15,3 млн т молока, 1,6 млн т мяса.

Научный сотрудник отдела молекулярных исследований ФГБУ ЦНМВЛ (находящегося в ведении Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному

надзору) Анастасия Преображенская рассказала об исследованиях, проводимых на базе Центральной научно-методической ветеринарной лаборатории и связанных с поиском оптимального решения для диагностики вирусной диареи крупного рогатого скота.

Значительный ущерб экономической эффективности индустрии мясного и молочного животноводства во всем мире наносит вирусная диарея КРС — инфекционное заболевание, вызывающее широкий диапазон клинических проявлений у различных половозрастных групп животных (оно может носить субклиническую форму или развиваться в серьезную болезнь с летальным исходом). По данным МЭБ, в настоящее время вирусная диарея КРС распространена практически во всех странах с интенсивным ведением животноводства, в частности в Австрии, Болгарии, Великобритании, Венгрии, Голландии, Канаде, США. В связи со сходством с другими заболеваниями клинико-эпизоотологическая диагностика ВД КРС затруднена, поэтому центральная роль в борьбе с распространением инфекции (и ее искоренением) отводится лабораторной диагностике. Одним из самых востребованных методов в диагностике вирусных болезней животных является ПЦР (полимеразная цепная реакция). Применение ПЦР-диагностики позволяет специалистам получить однозначный результат в течение нескольких часов, что крайне важно при остром течении заболевания (которое может за 2–3 дня привести к летальному исходу). Также одним из значительных преимуществ ПЦР-диагностики является независимость от клеточных культур, поскольку нередки случаи контаминации вирусом ВД КРС сывороток крови КРС и самих клеточных культур, применяемых в вирусологических лабораториях. «Специалисты ФГБУ ЦНМВЛ на регулярной основе проводят испытания диагностических тест-систем и оборудования, представленных на российском рынке, — сообщила Анастасия Преображенская. — Цель наших испытаний — найти оптимальную тест-систему для диагностики вирусной диареи крупного рогатого скота методом ПЦР по следующим показателям: чувствительность, специфичность, повторяемость, воспроизводимость». Эксперт отметила, что исследования научных сотрудников Центральной научно-методической ветеринарной лаборатории призваны способствовать проведению более эффективной лабораторной диагностики и предотвращению дальнейшего распространения инфекционного заболевания крупного рогатого скота.

ДЛЯ КОНТРОЛЯ АЧС НЕОБХОДИМО ВЫРАБОТАТЬ СТРАТЕГИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИНЫ

Информация о проведении удачных экспериментов по созданию вакцины от африканской чумы свиней в последние годы регулярно распространяется рядом компаний и научных учреждений зарубежных стран. Насколько она достоверна, а главное, какой должна быть стратегия вакцинации от АЧС? Об этом на IX международной научно-практической онлайн-конференции «Ветеринария в свиноводстве» рассказал д.в.н., профессор ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии» Денис Колбасов.

ВИРУС ОТПРАВИЛИ НА СВАЛКУ

Как отмечалось на онлайн-конференции, именно в связи с появлением большого числа публикаций об успешном испытании различных кандидатных вакцин против АЧС назрела необходимость обсуждения стратегии проведения вакцинации, определение условий, когда она становится целесообразной.

Прежде чем перейти к обсуждению стратегии применения вакцины против АЧС, был дан обзор эпизодической ситуации по этому заболеванию. Ключевой новостью стал занос африканской чумы свиней в Индию. Официального уведомления от властей страны во Всемирную организацию по охране здоровья животных (МЭБ) не поступало, но эта информация была опубликована на авторитетном сайте по свиноводству Pigprogress.net. Пострадал штат Ассам, который со своим трехмиллионным поголовьем является одним из лидеров индийской свиноводческой отрасли. Вспышка АЧС в Индии, судя по публикациям в зарубежных СМИ, проходит по сценарию, характерному для ведения свиноводства с низким уровнем биологической безопасности. Не исключено также, что при определенном развитии событий и падении производства Индия станет рассматриваться как потенциальный импортер российской свинины.

Ситуация в России была рассмотрена с точки зрения целесообразности применения вакцины и ее вероятного влияния на распространение болезни. Денис Колбасов выразил сомнения по этому поводу: «Во-первых, у

нас немного зарегистрированных в 2020 году вспышек АЧС. Это говорит о том, что контролировать заболевание можно и без применения вакцинации. Во-вторых, трупы зараженных АЧС животных были обнаружены в местах размещения твердых биологических отходов. При этом не поступало никаких сведений ни об одном неблагополучном хозяйстве на территории данного региона. Они есть, но выявить

их не удается. Такие случаи еще раз возвращают нас к вопросу о перспективности использования вакцины для контроля африканской чумы свиней».

По-иному, по словам Дениса Колбасова, обстоят дела в странах Евросоюза. Ветеринарные специалисты Европы считают, что вакцина должна применяться, но не в отношении домашних свиней или свиней в промышленном свиноводстве — здесь ситуация находится под контролем. По их мнению, необходимо противодействовать распространению африканской чумы свиней среди диких кабанов.

ЕСТЬ ОБНАДЕЖИВАЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Масштабные вспышки АЧС, которые ранее охватывали Китай, ведут к изменению структуры свиноводства в этой стране. Наблюдается переток производства из частного сектора с низким уровнем биобезопасности в крупные промышленные комплексы. Несомненно, это будет способствовать быстрому восстановлению прежних объемов производства, сдерживанию распространения АЧС. В публикации на сайте Pigprogress.net. спрос на племенное поголовье свиней в Китае был назван «ненасытным». И если ранее эта страна в основном рассматривалась как рынок поставок мяса, то теперь она представляет интерес с точки зрения экспорта племенного поголовья.

Как сообщил Денис Колбасов со ссылкой на зарубежные СМИ, Харбинский ветеринарный научно-исследовательский институт в 2019 году опубликовал первые итоги испытания кандидатной вакцины, которая создавалась в Китае в рамках задания от государства. В «Центре заболеваний животных на острове Плам» (Plum Island Animal Disease Center, PIADC, США) дали комментарий по этому поводу. В нем отмечалось, что китайские коллеги с некоторыми поправками скопировали эксперимент, ранее проведенный PIADC.

С острова Плам поступила еще одна информация, которую можно назвать «многообещающей». Учеными PIADC была проведена генетическая модификация штамма, который в настоящее время циркулирует, в том числе и на территории России, Европейского Союза, Грузии и Армении. Заменой одного только гена американцы смогли получить обнадеживающий результат: применение созданной ими кандидатной вакцины, не только защищает животных от заражения, но и формирует стерильный иммунитет.

Однако, даже если эффективная и коммерчески доступная вакцина против АЧС будет создана, ее применение столкнется с ограничениями в рамках правил,



регламентированных Кодексом здоровья наземных животных МЭБ. В этом документе отмечается, что положительными по АЧС являются любые животные, у которых выявлены как вирус или геном вируса африканской чумы свиней, так и антитела к нему.

” МЭБ консервативная организация, и я не уверен, что она изменит свою позицию в ближайшее время, — отметил Денис Колбасов. — По этой причине наши европейские коллеги рассматривают вакцинацию исключительно как меру контроля АЧС в дикой природе.

Другие подходы к созданию вакцин против африканской чумы свиней использовались в СССР. В 70-х годах 20 века преобладало мнение, что АЧС приводит к массовому заражению и гибели животных. Поэтому задача стояла лишь в том, чтобы предотвратить одновременную гибель свиней на крупных свиноводческих комплексах. Вакцина разрабатывалась для того, чтобы в случае заноса вируса продлить жизнь животных. Это позволяло отправлять их на переработку на вареные колбасы либо на тушенку.

ВСЕ ВНИМАНИЕ НА СТРАТЕГИЮ ВАКЦИНАЦИИ

Авторитетный информационный ресурс по глобальному изучению АЧС — интернет-сайт Global African Swine Fever Research Alliance — привел анализ и перечень требований, которые предъявлялись бы к идеальной вакцине против АЧС. В их числе значатся эффективность, безопасность, быстрая выработка иммунитета, отсутствие необходимости повторной вакцинации, длительная защита животных от всех видов вируса. А еще вакцина должна быть недорогой, технологичной в производстве и иметь длительный срок хранения. Однако, соблюсти их, по мнению Дениса Колбасова, будет непросто.

” Мировое ветеринарное сообщество, которое занимается вопросами борьбы с АЧС, все большее внимание уделяет стратегии вакцинации, — отметил он. — А сама по себе вакцинация может быть лишь составной частью общей кампании по борьбе с АЧС.



В арсенале ветеринарных служб должны присутствовать не только регионализация карантинных мероприятий, компартиментализация и электронная сертификация, но и идентификация и учет поголовья. Определенные коммерческие затруднения могут возникнуть и при организации производства вакцины против АЧС. В первую очередь, сказывается нехватка или отсутствие перевиваемых клеточных линий, которые позволили бы масштабировать производство в случае получения эффективной кандидатной вакцины.

” В связи с наличием этих факторов, ожидать в ближайшее время появления на рынке коммерческой вакцины, скорее всего, не стоит, — прокомментировал ситуацию профессор ФГБНУ Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии Денис Колбасов.

С другой стороны, у производителей свинины существует определенный интерес к выведению устойчивой к АЧС породы свиней. Однако такой вариант вряд ли сможет отвечать требованиям промышленного свиноводства. Он больше подходит для ряда развивающихся африканских стран, где производство свинины работает на мелкотоварное или нетоварное обеспечение населения белком — без получения значимой коммерческой прибыли, без учета фактора конкуренции и выхода на экспортные рынки.

В основе борьбы с АЧС для крупных животноводческих комплексов должна быть биологическая безопасность, — подытожил спикер: «Появление даже одного инфицированного африканской чумой свиней животного приводит к ограничению деятельности свинофермы, введению карантина и забоя всего поголовья. Ни одна вакцина в мире не обеспечивает стопроцентной защиты. Поэтому использование вакцины в промышленном свиноводстве, по моему мнению, является нецелесообразным».



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА НЕОБХОДИМО ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ АПК

Меры господдержки сельхозтоваропроизводителей в рамках реализации Федерального проекта «Экспорт продукции АПК» обсудили представители профильных министерств и надзорных органов, экспертного и профессионального сообщества в рамках совещания Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике. Мероприятие, прошедшее в формате видеоконференции, провел первый зампреда Комитета Сергей Лисовский.



Участники совещания отметили необходимость совершенствования законодательства РФ для создания достаточных условий развития экспорта продукции отечественного АПК.

Конкурентные преимущества Российской Федерации на мировом рынке в данной сфере — это крайне разнообразные климатические условия, позволяющие выращивать широкий спектр продовольственных культур, возможность производства органической продукции, логистическая доступность ключевых рынков продовольствия, как отметил сенатор Сергей Лисовский. Тем не менее, несмотря на успешное развитие экспорта товаров российского агропромышленного комплекса, из страны вывозятся в основном продукты с невысокой добавленной стоимостью (например зерно). По мнению сенатора, недостаточное развитие товаропроводящей инфраструктуры, дефицит мощностей для хранения сельхозпродукции и высокие тарифы на ее перевозку железнодорожным транспортом являются факторами, сдерживающими рост объемов экспорта отечественной аграрной продукции. Кроме того, в числе сдерживающих факторов, — низкая конкурентоспособность части производимой АПК продукции.

Лисовский отметил необходимость соблюдения оптимального баланса между активным наращиванием экспортного потенциала и продовольственной безопасностью страны. По мнению сенатора, категорически неприемлемо, чтобы в результате экспортных операций без продукции остались российские покупатели. «При разработке и реализации любых программ в аграрной сфере следует, прежде всего, позаботиться о том, чтобы обеспечить население нашей страны качественным и доступным продовольствием», — сказал он.

Директор департамента развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России Роман Чекушов проинформировал участников совещания о различных мерах

государственной поддержки, предоставляемой российским экспортерам. В их числе — субсидирование перевозок, льготные кредиты и компенсация части затрат на сертификацию продукции (предоставление субсидии осуществляется через АО «Российский экспортный центр», выполняющего функцию агента Правительства РФ). В этом году сельхозпроизводители начнут получать новый вид субсидии — на производство сои и рапса, которые признаны Министерством сельского хозяйства РФ «культурами экспортного потенциала». На нее заложено 4,4 млрд руб. Деньги будут распределены между 41 регионом (в которых можно возделывать сою и рапс). Так, Амурская область — один из крупнейших производителей сои — получит 1 млрд руб.

Законодатели отметили необходимость внесения изменений в сбалансированный план по достижению целевых показателей экспорта продукции АПК, а также совершенствования механизма продвижения российской аграрной продукции на внешние рынки, в частности, с помощью государственных СМИ. Например, они могли бы делать сюжеты о развитии российского сельского хозяйства, вызывающие положительные эмоции у населения, в том числе к российской продукции, рассказывать об успехах отечественных фермеров. «Если рядом, на одном прилавке, будут лежать тамбовский свиной окорок и испанский хамон, то, скорее всего, зарубежный потребитель выберет испанский продукт просто потому, что больше о нем знает, — пояснил глава Национальной мясной ассоциации Сергей Юшин. — Следовательно, нам необходимо активнее продвигать свою продукцию среди конечного потребителя».



УДК 636.2.033

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-13-16>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research

Петрова Г.В.

ФГБНУ «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», д. 173516, Россия, Новгородская область, Новгородский район, д. Борки, ул. Парковая д. 2

E-mail: laschkowa@mail.ru

Ключевые слова: кормовая добавка «Зигбир»; переваримость; питательные вещества; рацион; коровы.**Для цитирования:** Петрова Г.В. Влияние гепатопротектора «Зигбир» на переваримость питательных веществ рационов коров второй половины лактации. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 13–16.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-13-16>**Конфликт интересов отсутствует**

Galina V. Petrova

Federal State Budgetary Institution "Novgorod Scientific Research Institute of Agriculture" 2, Parkovaya str., Borki, Novgorodsky district, Novgorod region, Russia, 173516
E-mail: laschkowa@mail.ru**Key words:** feed additive "Zigbir"; digestibility; nutrients; diet; cows.**For citation:** Petrova G.V. Influence of the ZIGBIR hepatoprotector on the digestibility of nutrients of diets of cows of the second half of lactation. *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 13–16. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-13-16>**There is no conflict of interests**

Влияние гепатопротектора «Зигбир» на переваримость питательных веществ рационов коров второй половины лактации

РЕЗЮМЕ

Актуальность, материал и методы. В статье дана оценка эффективности использования в рационах коров второй половины лактации растительной кормовой добавки «Зигбир», позиционируемой как растительный гепатопротектор, определено ее влияние на переваримость питательных веществ рациона, гематологический состав сыворотки крови, продуктивность и качество молока. Экспериментальная часть работы была выполнена в производственных условиях ООО «Паритет» Новгородской области на коровах второй половины лактации в зимне-стойловый период, согласно методике по принципу групп-аналогов.

Результаты. В результате научно-производственного эксперимента установлено, что введение в рацион растительной кормовой добавки оказало положительное влияние на коэффициенты переваримости. Так, концентрация общего белка к окончанию периода в опытной группе увеличилась на 5,34 г/л и пришла в соответствие с физиологической нормой, переваримость органического вещества, сырого жира и БЭВ в опытной группе выросли на 2,2%, 1,6% и 1,0%, соответственно. Хотя снижение коэффициента переваримости сырой клетчатки к концу периода произошло в обеих группах, однако в опытной группе динамика его значения была на 3,5% меньше значения в контроле. Использование кормовой добавки «Зигбир» в рационе позволило приблизить показатель концентрации мочевины к физиологической норме, содержание глюкозы в крови увеличилось на 46,4% и пришло в соответствие с нормой. Динамическое изменение показателей билирубина в крови опытной группы было не столь существенно как в контроле, общий билирубин снизился всего на 15% против 36% у животных в контрольной группе. Снижение удоя вследствие затухания лактации в опытной группе относительно контроля происходило медленнее и было ниже на 0,6 л., массовая доля жира и белка в молоке коров опытной группы была выше на 0,4% и 0,2% соответственно.

Influence of the ZIGBIR hepatoprotector on the digestibility of nutrients of diets of cows of the second half of lactation

ABSTRACT

Relevance and methods. The article assesses the effectiveness of the use of herbal feed additives "Zigbir" (which is positioned as a plant hepatoprotector) on the cows diets in the second half of lactation, how it influence on the digestibility of dietary nutrients, on hfhematological composition of blood serum, on productivity and quality of milk.

Results. As a result of research experiment, it was found that the introduction of herbal feed additives into the diet had a positive effect on the digestibility coefficients. So, the concentration of total protein at the end of the period, in the experimental group increased by 5.34 g/l and came into compliance with the physiological norm, the digestibility of organic matter, of crude fat and of nitrogen-free extractives in the experimental group increased by 2.2%, 1.6% and 1.0%, respectively. Although the decrease in the digestibility coefficient of crude fiber by the end of the period occurred in both groups, however, the dynamics of its value in the experimental group was on 3.5% less than the value in the control. The use of the feed additives "Zigbir" in the diet made it possible to bring the indicator of urea concentration closer to the physiological norm, the blood glucose increased by 46.4% and came into line with the norm. The dynamic change of bilirubin in the test groups blood was not as significant as in the control group, the total bilirubin decreased by only 15%, against 36% in animals in the control group. The decrease in milk yield due to the attenuation of lactation in the test group was slower relative to the control group and was lower by 0.6l, the mass of fat share and of protein in the cows milk from the test group was higher by 0.4% and 0.2%, respectively.

Поступила: 14 мая
После доработки: 2 июня
Принята к публикации: 10 июняReceived: 14 may
Revised: 2 June
Accepted: 10 June

Несомненно, важнейшим фактором уменьшения падения лактационной кривой является правильно подобранный и рассчитанный рацион, стимулирующий секрецию молока и не позволяющий животным при застывании лактации откладывать излишки жира в теле. Но следует отметить, что любая самая хорошая программа кормления коров стоит ровно столько, насколько точно она используется на практике. Следовательно, нужно постоянно следить за животными, их поведением, аппетитом, состоянием здоровья, упитанностью, удоем, составом молока и, в случае необходимости, корректировать рацион в соответствии с продуктивностью, качеством молока, состоянием здоровья и упитанности животных. Очень часто снижение удоев у коров происходит из-за нарушения обменных процессов в организме животных, связанных с нарушением функции печени и не имеющих на раннем этапе клинических признаков [1, 4, 6].

Печень играет жизненно важную роль в процессе метаболизма белков, углеводов, жиров, ряда гормонов, витаминов, ферментов и микроэлементов, нейтрализации эндогенных и экзогенных токсинов. В условиях современного животноводства она зачастую не выдерживает функциональной нагрузки, вследствие чего развиваются гепатодистрофические процессы.

В современной нозологии для характеристики подобных синдромов всё чаще прибегают к использованию термина — общая обменная патология. Как правило, эти состояния отличаются длительным латентным течением, отсутствием патогномичных признаков. Оставаясь длительное время нераспознанными, они приводят к снижению продуктивности, рождению слабого, с низкими адаптивными возможностями, потомства, а в последующем приводят к полной утрате продуктивных качеств. Всё это неизбежно сказывается на качестве получаемой продукции, а следовательно, и на рентабельности производства. Поскольку гепатопатии имеют мультифакторную природу, они достаточно широко распространены в хозяйствах и наносят серьёзный экономический ущерб, складывающийся из снижения продуктивности скота, рождения слабого, зачастую нежизнеспособного молодняка и ранней выбраковки животных [1, 2, 3, 6].

При имеющихся технологических стрессах различных этиологий (кормовые, отельные, социальные и т. д.), приводящих к нарушениям обменных процессов и последующим патологическим срывам, недополучению продукции и преждевременной выбраковке, особенно высокопродуктивных животных, необходимым является применение комплекса мер, направленных как на их устранение, так и профилактику путем корректировки физиологических обменных процессов [3, 5].

Чтобы избежать последствий пагубных нагрузок на печень — гепатоза, гепатита, цирроза, стеатоза и пр., — необходимо ее защитить. Препараты, восстанавливающие и поддерживающие работу печени, объединяют в условную группу под общим названием «гепатопротекторы». Какие качества присущи эффективному гепатопротектору? Он должен обладать хорошей всасываемостью, противовоспалительным действием, быть нетоксичным, стимулировать регенеративные процессы, «проходить» через печень, легко связываться с повреждающими соединениями, останавливать процесс фиброгенеза. Для того чтобы отвечать указанным требованиям, основа препарата должна быть натуральной и иметь многокомпонентный состав. Таким препаратом является «ЗИГБИР».

«ЗИГБИР» — это кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы, на 100% состоящая из высушенных частей растений: андрографиса метельчатого (*Andrographis paniculata*) — 27,7%, паслена черного (*Solanum nigrum*) — 27,7%, филлантуса горького (*Phyllanthus amarus*) — 27,7%, берхавии раскидистой (*Boerhaavia diffusa*) — 16,9%. Препарат сочетает в себе 5 групп активных веществ: андрографолиды (А, В, С и D), стероидные сапонины, гликопротеины, ретиноиды, флавоноиды, а также содержит филантин и гипофилантин. Каждое соединение оказывает свой эффект на организм и на печень, в частности. Андрографолиды (А, В, С и D), входящие в состав андрографиса метельчатого, блокируют синтез гликопротеинов, оказывая бактерио- и вирусостатическое действие. В свою очередь, гликопротеины, которые содержатся в паслене черном, восполняют их количество, необходимое для белкового обмена и способствуют восстановлению мембран эритроцитов. Стероидные сапонины паслена черного улучшают нервную проводимость, оказывают гипохолестеринемическое и противосклеротическое, диуретическое, кортикотропное, адаптогенное, седативное, противовоспалительное действие на организм животного. Филантин и гипофилантин, входящие в состав филлантуса горького, обладают противовирусным, гепатопротекторным, диуретическим, антиоксидантным и иммуномодулирующим действием. Ретиноиды берхавии раскидистой нормализуют кератинизацию и десквамацию эпителиальных клеток, а флавоноиды обладают антибактериальным (противомикробным) действием, уменьшают проницаемость и ломкость капилляров, тормозят свертывание крови и повышают эластичность эритроцитов.

Ввиду того что в настоящее время практически невозможно найти результатов исследований применения «ЗИГБИРА» в рационах КРС как на территории России, так и в зарубежных источниках, учитывая особенности условий Новгородской области, изучение влияния «ЗИГБИРА» на функциональное состояние печени, способствующее повышению коэффициентов перевариваемости и другие показатели метаболизма, является актуальным.

Цель исследований заключалась в изучении эффективности использования растительной кормовой добавки «Зигбир» в рационе коров второй половины лактации. В задачи исследований входило изучение влияния добавки на переваримость питательных веществ рациона, биохимические показатели сыворотки крови, изменение лактационной кривой и качественный состав молока.

Материал и методы

Экспериментальная часть работы была выполнена в производственных условиях ООО «Паритет» Новгородской области на коровах второй половины лактации в зимне-стойловый период, согласно методике по принципу групп-аналогов.

Были отобраны две группы коров: контрольная и опытная ($n = 10$ в каждой), со стельностью 6,5–7 месяцев, массой 500 кг. Контрольная группа потребляла основной рацион, принятый в хозяйстве (10 кг сена злакового, 23 кг силоса многолетних трав, 1 кг концентрированных кормов), животные опытной группы дополняли к основному рациону получали кормовую добавку «Зигбир» в количестве 20 г/гол/сутки. Животные находились на привязном содержании.

При постановке на опыт и по окончании опытного периода в течение суток были отобраны средние про-

бы кала для анализа остаточного содержания питательных веществ. Расчет проводился методом прямого определения.

Забор крови у животных происходил перед утренним кормлением из яремной вены. Кровь брали в динамике: в начале опыта (для того, чтобы выявить и исключить животных с явными патологиями) и по окончании опытного периода для исследования на биохимический состав.

Результаты исследований

Как бы правильно ни был рассчитан рацион, большую роль играет то обстоятельство, насколько хорошо питательные вещества из него усваиваются животными. И, учитывая тот факт, что главную роль в метаболизме питательных веществ играет печень, кормовая добавка «Зигбир», имеющая свойства гепатопротектора и предназначенная для улучшения функциональных свойств печени, должна обеспечить и активность процесса переваривания. Поэтому при постановке животных на опыт и по окончании опытного периода, в обоих случаях в течение суток, были проведены отборы образцов кала для исследования на переваримость. Отбор образцов в начале опыта позволял более объективно оценить эффективность применения кормовой добавки в рационе. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Анализ данных таблицы показал, что введение в рацион исследуемой кормовой добавки активизировало обмен веществ в организме опытных животных по сравнению с аналогами контрольной группы, за исключением сухого вещества и сырой клетчатки. Но необходимо отметить, что снижение коэффициента переваримости сырой клетчатки у коров опытной группы к концу периода было на 3,5% меньше этого значения в контроле. По переваримости органического вещества, сырого жира и БЭВ, у коров, получавших кормовую добавку «Зигбир», их значения выросли на 2,2%, 1,6% и 1,0%, соответственно.

Биохимические исследования крови служат важным звеном в диагностической цепи патологии обмена веществ и уже на ранних стадиях развития болезни дают возможность определить начало патологических сбоев метаболизма в организме (табл. 2).

Необходимо отметить, что концентрация общего белка к окончанию периода в опытной группе увеличилась на 5,34 г/л и пришла в соответствие с физиологической нормой. Уровень мочевины в сыворотке крови коров повысился в среднем вдвое, причем в опытной группе это повышение происходило интенсивнее на 5,3%, хотя и не достигло показателей нормы.

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %

Table 1. Digestibility ratios of nutrients in the diet, %

Показатели	Группа				Изменения коэффициента на начало и конец опыта	
	контрольная		опытная		контроль	опыт
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта		
Сухое вещество	70,4	67,3	71,8	68,5	-3,1	-3,3
Органическое вещество	65,9	65,1	66,2	68,4	-0,8	+2,2
Сырой протеин	54,7	63,8	57,8	65,0	+9,1	+7,2
Сырой жир	60,7	59,5	60,4	62,0	-1,2	+1,6
Сырая клетчатка	75,8	66,0	74,0	67,7	-9,8	-6,3
БЭВ	72,2	71,4	72,1	73,1	-0,8	+1,0

Таблица 2. Биохимические показатели крови коров в начале и в конце опыта

Table 2. Biochemical blood parameters of cows at the beginning and at the end of the experiment

Показатели	Норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		в начале	в конце	в начале	в конце
Общий белок, г/л	72–86	78,33±3,18	70,66±5,84	74,33±0,58	79,67±3,18
Мочевина, ммоль/л	3,3–5,0	1,00±0,10	2,00±0,29	1,10±0,06	2,46±0,21
Креатинин, мкмоль/л	85–180	84,33±2,73	97,00±4,52	85,67±4,48	95,00±2,89
Глюкоза, ммоль/л	3,2–4,5	2,80±0,51	2,10±0,26	1,93±0,03	3,60±0,78
Билирубин общий, мкмоль/л	1,8–8,2	2,60±0,42	1,67±0,48	2,83±0,55	2,40±0,70
АСТ, МЕ/л	41,3–110,2	85,67±2,33	88,00±1,73	103,67±16,70	100,00±10,58
АЛТ, МЕ/л	6,9–35,3	32,67±7,17	36,67±2,31	36,33±0,33	42,33±1,86

Таблица 3. Молочная продуктивность коров подопытных групп, $M \pm m$

Table 3. Milk productivity of experimental group cows, $M \pm m$

Наименование показателя	Контрольная группа	Опытная группа
Среднесуточный надой молока за период опыта, кг	9,1±0,32	9,7±0,27
Среднесуточное содержание жира в молоке за период опыта, %	3,67±0,07	3,86±0,10
Среднесуточное содержание белка в молоке за период опыта, %	3,22±0,29	3,34±0,31
Среднесуточное содержание СОМО в молоке за период опыта, %	8,38±0,40	8,68±0,33

Креатинин в обеих группах коров к окончанию опыта находился в пределах физиологической нормы, что говорит о функциональном здоровье мочевыделительной системы животных и достаточном энергоснабжении мышечной ткани.

Основным показателем метаболизма углеводов служит концентрация сахара в крови, главным образом, глюкозы. На момент постановки на опыт концентрация глюкозы в крови у всех животных находилась ниже физиологического уровня. По окончании опыта в контрольной группе ее концентрация снизилась еще на 25%, в отличие от показателей опытной группы, где содержание глюкозы в крови увеличилось на 46,4% и пришло в

соответствие с нормой. Этот показатель позволяет сделать предположение, что присутствие в рационе кормовой добавки «Зигбир» положительно повлияло на углеводный обмен и запасы гликогена в печени и мышцах.

Динамическое изменение показателей билирубина в крови опытной группы было не столь существенно, как в контроле. Наблюдалось снижение общего билирубина лишь на 15% против 36% у животных в контрольной группе.

В опытной группе отмечено увеличение значений АЛТ (на 16,5%) на фоне сниженного уровня АСТ (на 3,5%), это может являться следствием наличия воспалительного процесса в органах половой системы коров, с длительным сервис-периодом.

Учитывая тот факт, что Новгородская область является зоной рискованного земледелия и заготавливаемые корма зачастую имеют недостаточно высокий класс качества, что несомненно влияет на продуктивность животных, а также учитывая период фактического зату-

хания лактации, среднесуточный надой молока за весь период опыта в контрольной группе составил 9,1 л, в опытной — 9,7 л, что на 0,6 л больше (табл. 3).

Качественный состав в обеих группах соответствовал требованиям для молока первого сорта, однако массовая доля среднесуточных показателей за период опыта жира и белка в молоке коров опытной группы была выше на 0,19% и 0,12%, соответственно. Существенных различий по сухому веществу в молоке подопытных животных не выявлено.

Выводы

В результате проведенных исследований выявлено, что использование растительной кормовой добавки «Зигбир» в рационах коров второй половины лактации в условиях Новгородской области положительно повлияло на усвоение питательных веществ рациона, улучшение биохимических показателей крови, удой и качество молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривич С., Ярмоц Л., Хамидулина А. [и др.] Влияние кормовой добавки «Элевит-фармпак» на переваримость питательных веществ и молочную продуктивность коров. *Главный зоотехник*. 2013;(1):17–20.
2. Лашкова Т.Б., Петрова Г.В. Влияние кормовой добавки Зигбир на биохимию крови молодняка КРС в разные возрастные периоды. *Известия Горского аграрного университета*. 2018;55(1):69–73.
3. Никитин, И.Г. Гепатопротекторы: мифы и реальные возможности. *Фарматека*. 2007;13:14–18.
4. Семенов М.П., Фомин О.А., Кононенко С.И., Кузьмина Е.В. Гепатозащитная активность ликвора. *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2017;(4):116–123.
5. Фомичев Ю.П., Гусев И.В., Сулима Н.Н., Ермаков И.Ю. Влияние энергетических кормовых добавок на метаболическое здоровье и продуктивность молочных коров. *Кормопроизводство*. 2018;(1):40.
6. Роменский Р.В., Хохлов А.В., Роменская Н.В., Щеглов А.В. Гепатопатии стельных коров и их влияние на состояние воспроизводительной функции. *Современные проблемы науки и образования*. 2013;(3):7–30.

ОБ АВТОРЕ:

Петрова Галина Васильевна, старший научный сотрудник отдела животноводства

REFERENCES

1. Krivich S., Yarmots L., Khamidullina A. [et al.] Effect of the "Elevit-Farmpack" feed additive on digestibility of nutrients and cows milk production. *Chief zootechnical*. 2013;(1):17–20. (In Russ.)
2. Lashkova T.B., Petrova G.V. The effect of the feed additive "Zigbir" on the blood chemistry of young cattle in different age periods. *News of the Mountain Agrarian University*. 2018;55(1):69–73. (In Russ.)
3. Nikitin, I.G. Hepatoprotectors: myths and real possibilities. *Farmateka*. 2007;(13):14–18. (In Russ.)
4. Semenenko M.P., Fomin O.A., Kononenko S.I., Kuzminova E.V. Hepatoprotective activity of liquor. *Bulletin of the NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2017;(4):116–123. (In Russ.)
5. Fomichev Yu. P., Gusev I.V., Sulima N.N., Ermakov I.Yu. Effect of energy feed additives on the metabolic health and productivity of milk cows. *Animal feed production*. 2018;(1):40. (In Russ.)
6. Romensky R.V., Khokhlov A.V., Romenskaya N.V., Scheglov A.V. Hepatopathies of cows in gestation and their influence on the state of reproductive function. *Modern Problems of Science and Education*. 2013;(3):27–30. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHOR:

Galina V. Petrova, Senior Researcher, Department of Livestock

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Две коровы российского агрохолдинга вошли в рейтинг лучших голштинских коров американской селекции

По результатам геномной оценки племенных качеств молочного стада, – тестирования в лаборатории компании «Агроплем», – две коровы предприятия «ЭкоНива-Агро» вошли в рейтинг лучших голштинских коров американской селекции. Телки Конни и Моника получили такую оценку благодаря высокому индексу пожизненной прибыли – Net Merit, который основан на показателях продуктивности, здоровья, экстерьера и определяет ожидаемую молочную прибыль. Значение генетического индекса рассчитывается Советом по селекции молочных пород крупного рогатого скота США.

По данным тестирования, одна из телок сформируется в высокопродуктивную, хорошо сложенную, небольшую корову с сильными конечностями, а другая вырастет

крупной, с широкой грудью, отличной глубиной тела, хорошим передним и задним прикреплением вымени. При правильной организации режима содержания КРС удой обеих коров на пике роста продуктивности может достигать 13 500 кг за 305 дней лактации и более.

Грамотную организацию содержания животных гарантирует персонал племенного отдела «ЭкоНивы». Предприятия используют передовые технологии по содержанию, доению и уходу за животными. Это дает возможность специалистам вести электронную картотеку коров, фиксировать информацию в базе данных, консолидировать сведения о надоях, плодовитости, здоровье, развитии и кормлении стада.

Для воспроизводства стада компания использует семя быков-производителей импортной селекции, а в дальнейшем планирует заниматься эмбриональной пересадкой, выбирая для донорства высокоценных представителей генофонда стада, что ускорит его генетический прогресс.

УДК 615.013

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-17-22>Тип статьи: Краткий обзор
Type of article: Brief review**Бабунова В.С.,
Горяинова Г.М.,
Арсеньева Л.В.,
Денисова Е.А.**

ORCID: 0000-0001-5506-9337

ORCID: 0000-0001-8856-0616

ORCID: 0000-0001-6903-3327

ORCID: 0000-0003-1603-403X

ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и
экологии — филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.
E-mail: vniivshe@mail.ru

Москва 123022, Российская Федерация

Ключевые слова: биологическая
безопасность, антибиотики,
остаточные количества фторхинолонов,
иммуногистохимическая технология,
специфичность.**Для цитирования:** Бабунова В.С.,
Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В.,
Денисова Е.А. Определение остаточных
количеств фторхинолонов в молоке
с помощью иммуногистохимической
технологии. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6):
17–20.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-17-20>**Конфликт интересов отсутствует****Veronika S. Babunova,
Galina M. Goryainova,
Louise V. Arsenyeva,
Elizaveta A. Denisova**

ORCID: 0000-0001-5506-9337

ORCID: 0000-0001-8856-0616

ORCID: 0000-0001-6903-3327

ORCID: 0000-0003-1603-403X

All-Russian Research Institute of Veterinary
Sanitation, Hygiene and Ecology – a branch of
the Federal State Budget Scientific Institution
"Federal Scientific Center – All-Russian
Research Institute of Experimental Veterinary
Medicine named after K.I. Scriabin and Ya.R.
Kovalenko of the Russian Academy of Sciences**Key words:** biological safety, antibiotics,
residues of fluoroquinolones, immunoisto-
chmica technology specificity.**For citation:** Babunova V.S., Goryaino-
va G.M., Arsenyeva L.V., Denisova E.A.
Determination of residual amounts of
fluoroquinolones in milk by using immuno-
histochemical technology. *Agrarian Science*.
2020; 339 (6): 17–20. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-39-6-17-20>**There is no conflict of interests**

Определение остаточных количеств фторхинолонов в молоке с помощью иммуногистохимической технологии

РЕЗЮМЕ

Фторхинолоны — группа лекарственных веществ, обладающих выраженной противомикробной активностью, широко применяющихся в ветеринарии в качестве антибактериальных лекарственных средств широкого спектра действия. Существует несколько методов определения фторхинолонов (ГОСТ 32797–2014 и др). Для контроля молока можно использовать современный метод на основе иммуногистохимической технологии Rapdox® Biochip. В данной статье представлены данные по определению чувствительности и специфичности метода по отношению к остаточным количествам фторхинолонов в молоке. Метод обладает специфичностью и высокой чувствительностью по отношению к фторхинолонам (0,78 мкг/л молока).

Determination of residual amounts of fluoroquinolones in milk by using immunohistochemical technology

ABSTRACT

This article presents materials on the determination of residual amounts of fluoroquinolones in milk by using immunohistochemical technology. The method is specific and highly sensitive to fluoroquinolones (0.78 mcg / l of milk).

Поступила: 5 июня
После доработки: 6 июня
Принята к публикации: 10 июняReceived: 5 June
Revised: 6 June
Accepted: 10 June

Введение

Среди современных антибактериальных химиотерапевтических средств одно из ведущих мест в терапии бактериальной этиологии в медицине и ветеринарии занимает большая группа синтетических антимикробных препаратов широкого спектра действия — фторхинолоны [3], из которых наиболее широкое применение нашли энрофлоксацин, ципрофлоксацин, норфлоксацин, марбофлоксацин, левофлоксацин.

В структуре фторхинолонов всегда присутствует атом фтора и пиперазиновый цикл (рис.1) [1].

Фторхинолоны проявляют зависимость от концентрации бактерицидную активность, подавляя активность топоизомеразы IV (первый тип), ДНК-гиразы- топоизомеразы II (второй тип), либо сразу ДНК-гиразы+ топоизомеразы IV (третий тип), т. е. ферментов, отвечающих за репликацию, транскрипцию, репарацию и рекомбинацию бактериальной ДНК. [2].

Фторхинолоны активны в отношении следующих микроорганизмов: *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Mycoplasma sp*, *Chlamydia sp*, *Chlamydophila sp.*, *Legionella sp.*, Энтеробактерии, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium tuberculosis* и др.

Важное свойство фторхинолонов — оптимальная фармакинетика, которая обеспечивает высокую степень биодоступности при применении внутрь и одновременно высокие тканевые и внутриклеточные концентрации — это позволяет добиться высокой эффективности при тяжелых формах заболеваний [2, 4].

Для лечения бактериальных болезней коров используют антибактериальные препараты, в том числе фторхинолоны, которые могут попадать в молоко.

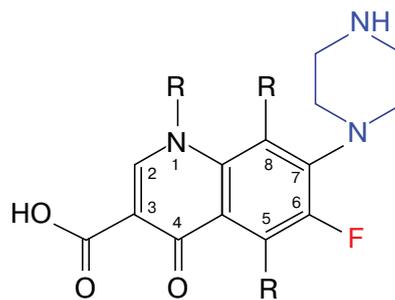
Хотя фторхинолоны считаются малотоксичными соединениями, их остаточные количества могут вызывать у людей (особенно детей и пожилых) различные аллергические реакции, изменять микрофлору организма, вызывать дисбактериоз, способствовать распространению устойчивых видов микрофлоры [5].

В настоящее время требования к содержанию антибиотиков в сыром молоке установлены в Техническом регламенте Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [7]. Приложение 4 ТР ТС 033/2013 включает допустимые уровни для четырех групп антибиотиков — левомицетина (хлорамфеникол), тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина. Пределы определения на уровне не выше установленного прописаны для большого количества антибиотиков в перечне, утвержденном Решением Коллегии ЕЭК от 13 февраля 2018 г. № 28. В тоже время в процессе мониторинга образцов молока неоднократно зарегистрированы случаи выявления соединений группы фторхинолонов в молоке. Так, согласно сообщению на сайте Тверского управления Россельхознадзора в декабре 2019 г в ультрапастеризованном образце молока 2,5% жирности, производства ООО «Агромолокомбинат Рязанский» выявили ципрофлоксацин и энрофлоксацин.

Существует несколько методов определения фторхинолонов: тест-набор Bioeasy 4in1 ETLF для обнаружения остаточных количеств эритромицина, линкомицина, тилозина и фторхинолонов в молоке и молочной сыворотке иммунохроматографическим экспресс-методом; MILK-QELTT определяет методом конкурентного иммунохроматографического определения остатков препаратов остаточное количество следующих ветеринарных препаратов: Фторхинолоны, Макролиды, Эритромицин, Линкозамиды; Экспресс-тест GarantQuinolones

Рис. 1. Общая структура хинолонов

Fig. 1. General structure of quinolones



для определения антибиотиков группы фторхинолонов в молоке с пределом обнаружения теста 1–12 (мкг/л) и многие другие по такому же принципу определения. ГОСТ 32797–2014 позволяет с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором определять остаточное содержание хинолонов в диапазоне измерений от 1 до 2000 мкг/кг [8].

Современным и высокочувствительным методом определения остаточных количеств фторхинолонов является метод иммуномикрочиповой технологии Randox® Biochip.

В основе технологии лежит конкурентный хемилюминесцентный иммуноанализ. Повышение концентрации антимикробных препаратов в образце приводит к уменьшению связывания антимикробных соединений, меченных пероксидазой хрена (HRP), что в итоге обуславливает снижение интенсивности хемилюминесценции [9–10].

Нами были проведены исследования по определению в молоке остаточных количеств фторхинолонов с помощью метода иммуномикрочиповой технологии. Результаты, полученные в процессе работы, приводятся ниже.

Материалы и методы.

Исследования выполнены в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ВНИИВСГЭ — филиал ФНЦ ВИЭВ имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН. С этой целью была использована тест-система Anti Microbial Array II («Randox», Великобритания).

Для проведения исследований в образец стерилизованного молока (проверенного на наличие остаточных количеств антибиотиков) добавляли стандарты либо препараты, содержащие разные соединения из группы фторхинолонов. Подготовленные таким образом образцы центрифугировали при 2000 об./мин. и 4 °С в течение 15 мин (Центрифуга рефрижераторная настольная Velocity 14R), наносили образцы на биочип, туда же — 50 мкл калибратора. Затем инкубация в термощейкере в течение 30 мин при температуре 25 °С и 370 об./мин и добавление 50 мкл рабочего конъюгата в каждую ячейку биочипа. Повторная инкубация в течение 60 мин при температуре 25 °С и 370 об./мин. Проведение быстрых циклов промывки и заполнение биочипов буфером. Затем проводили калибровку по девяти точкам калибровочного диапазона. На биочипы наносили сигнальный реагент и помещали их в темноту на 2 мин. По истечении времени пластины с биочипами помещали в сканирующей хемилюминесцентный Evidence investigator («Randox», Великобритания) и получали результаты с помощью программного обеспечения в автоматическом режиме.

Результаты исследований и обсуждение

В первой серии опытов нами была определена чувствительность метода. Для этого были использованы несколько стандартов (СО) из группы фторхинолонов. Исследования проводили в двух повторностях. Установленные пределы обнаружения были аналогичны заявленным производителем и представлены в таблице 1.

На следующем этапе для подтверждения специфичности метода в стерилизованное молоко с отсутствием антибиотиков вносили различные концентрации антибиотиков, используемых в РФ для лечения мастита и других инфекционных заболеваний КРС. Полученные данные представлены в таблице 2.

Как видно из приведенных данных, панель Anti Microbial Array II определяет различные соединения группы фторхинолонов как первого так и последующих поколений. При этом определена строгая специфичность именно к фторхинолонам. При нанесении на биочип молока с антибиотиком из группы сульфаниламидов это антимикробное соединение не определилось.

Заключение

Безусловно, фторхинолоны продолжают оставаться препаратами первой линии при многих заболеваниях бактериальной этиологии. Фторхинолоны обладают высокой биодоступностью, быстро всасываются, создают высокие концентрации в легочной ткани, бронхолегочном секрете, в клетках организма. Необходимо соблюдать режимы выдерживания пролеченных животных с целью не допустить попадания остаточных количеств фторхинолонов в молоко и в конечном счете человеку. Для контроля молока на данный показатель использование метода иммунохроматографической технологии Randox® Biochip очень перспективно. Результаты будут известны в течение ≈ 5 ч. Чувствительность метода составляет 0,78 мкг/л молока.

Таблица 1. Предел обнаружения СО фторхинолонов тест-системой Anti Microbial Array II

Table 1. Detection limit of fluoroquinolone CO with Anti Microbial Array II test system

Использованные стандарты	Предел обнаружения, заявленный производителем, мкг/л	Предел обнаружения, экспериментально установленный, мкг/л
Стандарт Норфлоксацина-D5 гидрат, > 99%. Производитель WITEGA Laboratorien	0,78	0,75 \pm 0,02
Налидиксовая кислота-D5, > 99%. Производитель WITEGA Laboratorien	0,78	0,64 \pm 0,11
Пефлоксацин-D5, > 99%. Производитель WITEGA Laboratorien	0,78	0,70 \pm 0,04
Энрофлоксацин-D5 гидрохлорид, > 99%. Производитель WITEGA Laboratorien	0,78	0,64 \pm 0,11
Norflloxacin. Производство Fujifilm Wako Pure Chemical Corporation	0,78	0,70 \pm 0,05
Norflloxacin, Sigma-Aldrich, CAS-Номер.:70458-96-7	0,78	0,77 \pm 0,02
Enrofloxacin, Sigma-Aldrich, CAS Number:93106-60-6	0,78	0,69 \pm 0,06

Таблица 2. Результаты введения в стерилизованное молоко антимикробных соединений

Table 2. Results of the infusion of antibiotics into sterilized milk

№	Внесенный в молоко ветеринарный препарат	Действующее вещество	Регистрация на панели Anti Microbial Array II
1	Энрофлон 5%, иностранное унитарное предприятие «ВИК-здоровье животных»	Энрофлоксацин гидрохлорид	+
2	Байтрил 10%, ЗАО «Байер»	Энрофлоксацин	+
3	Лексофлон, ООО «Нита-фарм»	Левифлоксацин	+
4	Ципромаг 10%, ЗАО «Мосагроген»	Ципрофлоксацин	+
5	Энромаг, ЗАО «Мосагроген»	Энрофлоксацин гидрохлорид	+
6	Марбоцин, «S.P. VETERINARIA, S.A.», Испания	Марбофлоксацин	+
7	Моксифлоксацин, ООО «НПК «Асконт+»	Моксифлоксацин гидрохлорид	+
8	Энростин, ООО «АПИ-САН»	Колистина сульфат и энрофлоксацин	+
9	Марфлоксин 2% раствор для инъекций, «КРКА, д.д., Ново место», Словения	Марбофлоксацин	+
10	Триметин порошок, ООО НПК «Асконт+»	Сульфаметоксазол и триметоприм	-

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

- Бузмакова У.А., Кудряшова О.С. Химическая классификация и методы определения антибиотиков. // Вестник пермского университета, Том 8, вып. 1, 2018, С. 6–28
- Чарушин В.Н., Носова Э.В., Липунова Г.Н., Чупахин О.Н. Фторхинолоны. Синтез и применение. М., Физматлит, 2013. — 320 с.

- Падейская Е.Н., Яковлев В.П. Фторхинолоны. М.: Биоинформ; 1995
- Падейская Е.Н. // Антибиотики и химиотерапия, 1998, Т. 43, № 11, С. 38–43.
- Доротова А. Хрущева Е. Практическая реализация методов определения антибиотиков в молоке. // Молочная промышленность. — 2009. — № 9 — С. 46–48.

6. Ушкалова Е.А., Зырянов С.К. Ограничения на применение фторхинолонов при неосложненных инфекциях и проблемы безопасности. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, Т.19, № 3, 2017, С. 208–212.

7. Технический регламент Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

8. ГОСТ 32797–2014 Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания хинолонов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (с Поправками)

9. Бабунова В.С., Светличкин В.В., Карташова В.М. Опре-

деление Бета-лактамовых антибиотиков в молоке с помощью тест-системы Beta-Lactam array plus и иммуномикрочипового анализатора Evidence Investigator "Randox" // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, № 4 (24), 2017. — с. 31–35.

10. Бабунова В.С., Денисова Е.А., Светличкин В.В. Определение остаточных количеств антибиотиков в молоке с помощью тест-систем иммуномикрочипового анализатора EVIDENCE INVESTIGATOR "RANDOX" // Международная научно-практическая конференция, посвященная 95-летию Армавирской биофабрики, 14–16 сентября 2016 г, с. 375–382.

ОБ АВТОРЕ:

Бабунова Вероника Сергеевна, канд. вет. наук лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, ORCID: 0000-0001-5506-9337

Горяинова Галина Михайловна, канд. биол. наук лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, ORCID: 0000-0001-8856-0616

Арсеньева Луиза Владимировна, канд. биол. наук лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, ORCID: 0000-0001-6903-3327

Денисова Елизавета Аркадьевна, доктор биол. наук лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, ORCID: 0000-0003-1603-403X

ABOUT THE AUTHOR:

Veronika S. Babunova, Cand. Vet. Sci., Senior Researcher Laboratory of veterinary and sanitary expertise, ORCID: 0000-0001-5506-9337

Galina M. Goryainova, Cand.Biol.Sci., Senior Researcher Laboratory of veterinary and sanitary expertise, ORCID: 0000-0001-8856-0616

Louise V. Arsenyeva, Cand.Biol.Sci., Senior Researcher Laboratory of veterinary and sanitary expertise, ORCID: 0000-0001-6903-3327,

Elizaveta A. Denisova, Doctor Biol.Sci., Senior Researcher Laboratory of veterinary and sanitary expertise, RCID: 0000-0003-1603-403X

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Сахалинской области – рекордные темпы роста производства молока

В начале летне-пастбищного периода в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области средний удой от одной коровы составил более 20 кг молока. Это самый высокий показатель за последние несколько лет. Например, в 2019 году такого результата аграриям региона удалось достичь только в середине июля. В текущем году сахалинцы получили столь высокие показатели благодаря качественной и своевременной работе специалистов агрономической и зоотехнической служб. Они смогли выйти на пастбища без снижения продуктивности, максимально используя биологически ценный и дешевый пастбищный корм.

К началу летнего сезона специалисты проверили и, при необходимости, отремонтировали оборудование летних доильных площадок, провели все нужные обработки и вакцинации, произвели подкормку пастбищ минеральными удобрениями.

Хозяйства региона, с целью для поддержания молочной продуктивности коров, проводят мероприятия по рациональному использованию пастбищ – поочередное использование пастбищных участков, подкашивание нестравленной зеленой массы. Для подкормки скота предприятия используют концентраты и минеральные кормовые добавки.

Эксперты отмечают, что погодные условия – прохладный май и нежаркий июнь – также благоприятно сказываются на молочной продуктивности коров, которые чувствуют себя крайне комфортно (особенно благодаря отсутствию гнуса).

По статистике, в Дальневосточном федеральном округе Сахалинская область занимает 2 место по суточной молочной продуктивности коров (первое место занима-

ет Приморский край, а замыкает тройку лидеров Амурская область). Наибольшего результата по надоям достигло АО «Совхоз Южно-Сахалинский» – 24,2 кг в сутки от одной фуражной коровы, за ним следует ООО «Грин Агро-Сахалин» – 24 кг (безвыгульное содержание поголовья), третье место занимает СПК «Соколовский» – 22,2 кг.

В настоящее время в предприятиях Сахалинской области содержатся 4488 молочных коров, что на 786 голов выше уровня прошлого года. Увеличение поголовья в регионе аналитики связывают с вводом нетелей в основное стадо в предприятиях, реализующих инвестиционные проекты – ООО «Грин Агро-Сахалин», АО «Совхоз Корсаковский». По статистике, к началу июня поголовье крупного рогатого скота в Сахалинской области достигло 27,6 тыс. голов (на 6,1% больше, по сравнению с аналогичной датой 2019 года).

По прогнозу экспертов, производство молока в области в этом году составит более 43 тыс. т, что выше на 5% прошлогодних показателей.

Всего в РФ, по оперативным данным Минсельхоза России, суточный объем реализации молока сельхозорганизациями по состоянию на 1 июня 2020 года составил 51,7 тыс. т, что на 5,2% больше аналогичного показателя в 2019 году (2,5 тыс.т).



УДК 636.5: 612.12.014.469

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-21-24>Тип статьи: Краткий обзор
Type of article: Brief review**Петрова Ю.В.¹,
Скрынникова Т.И.¹,
Луговая И.С.^{2*}**¹ 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23² 140050, Московская область, городской округ Люберцы, дачный поселок Красково, Егорьевское шоссе, дом 3А, офис 33
E-mail: ine98@ya.ru**Ключевые слова:** перепела, антропогенное загрязнение, показатели безопасности мяса.**Для цитирования:** Петрова Ю.В., Скрынникова Т.И., Луговая И.С. Анализ влияния антропогенного загрязнения на органы и ткани перепелов при использовании «Продактив Ацид Се». *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 21–24.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-21-24>**Конфликт интересов отсутствует****Julia V. Petrova¹,
Tatiana I. Skrynnikova¹,
Inessa S. Lugovaya²**¹ 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, h. 23² 140050, Moscow region, urban district of Lyubertsy, suburban village of Kraskovo, Egorievskoye Shosse, Building 3A, Office 33**Key words:** quail, anthropogenic pollution, meat safety indicators.**For citation:** Petrova J.V., Skrynnikova T.I., Lugovaya I.S. Analysis of the impact of anthropogenic pollution on the organs and tissues of quail when using "Proactiv Acid Se". *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 21–24. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-21-24>**There is no conflict of interests**

Анализ влияния антропогенного загрязнения на органы и ткани перепелов при использовании «Продактив Ацид Се»

РЕЗЮМЕ

Результатами исследований установлено, что применение «Продактив Ацид Се» способствовало снижению негативного влияния антропогенных загрязнителей, что позволило снизить содержание тяжелых металлов в различных органах и тканях до установленных ПДК. Вместе с тем необходимо отметить, что продукты убоя перепелов соответствуют показателям безопасности и могут быть использованы без ограничений.

Analysis of the impact of anthropogenic pollution on the organs and tissues of quail when using "Proactiv Acid Se"

ABSTRACT

The results of studies showed that the use of "Proactiv Acid Se" helped to reduce the negative impact of anthropogenic pollutants, which allowed to reduce the content of heavy metals in various organs and tissues to established MPC. However, it should be noted that quail slaughter products comply with safety indicators and can be used without restrictions.

Поступила: 25 февраля
После доработки: 29 мая
Принята к публикации: 10 июняReceived: 25 february
Revised: 29 may
Accepted: 10 June

На сегодняшний день перепеловодство является динамично развивающейся подотраслью птицеводства и обеспечивает население нашей страны диетическим мясом и яйцом [1, 2]. Однако, несмотря на вышеуказанное, в мясе перепелов могут накапливаться ксенобиотики, если их выращивать в зоне экологического неблагополучия. Известно, что антропогенное загрязнение окружающей среды остается актуальным для значительного количества территорий, особенно сельскохозяйственного направления. Наличие данной проблемы не позволяет наращивать объемы сельскохозяйственной производства, так как продукция товаропроизводителей оказывается неконкурентоспособной по причине ее несоответствия экологическим нормативам [3].

В этой связи особый интерес представляет испытание кормовой добавки «Продактив Ацид Се» при выращивании перепелов в условиях экологического неблагополучия. Данная кормовая добавка в своем составе в качестве действующих веществ содержит: муравьиную кислоту — 61%, пропионовую кислоту — 5%, молочную кислоту — 8%, лимонную кислоту — 3%, уксусную кислоту — 2% и воду дистиллированную до 100%. Органические кислоты, входящие в состав «Продактив Ацид Се», участвуют в цикле трикарбоновых кислот, обеспечивая быстрое энергообразование, активируют работу ферментов желудочно-кишечного тракта. Муравьиная и пропионовая кислоты являются ингибиторами роста патогенной микрофлоры в кормах, воде для поения и желудочно-кишечном тракте животных, не угнетая роста и развития полезной молочнокислой микрофлоры.

«Продактив Ацид Се» снижает уровень сальмонелл, стафилококков, протей и других патогенных организмов в воде для поения и в кормах животных. Поступая в организм животных, добавка способствует нормализации кишечной микрофлоры, выработке дополнительной энергии у ослабленных животных, улучшению процессов пищеварения. Введение добавки в корма и воду для поения ведет к повышению сохранности и продуктивности свиней и сельскохозяйственной птицы, улучшает конверсию корма [4].

Цель исследований: установление влияния антропогенных факторов на здоровье, а также продукты убоя перепелов при использовании «Продактив Ацид Се».

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГAVМиБ — МВА имени К.И. Скрябина, а также в виварии академии и ГБУ «Московское объединение ветеринарии». Объектом исследования служили перепела эстонской породы с суточного возраста, которые выращивались непосредственно вблизи автомобильной трассы (на расстоянии 500 м), где высок уровень загрязнения тяжелыми металлами, а также тушки перепелов, выращенных с применением «Продактив Ацид Се». Выращивание подопытных перепелов проводили в соответствии с рекомендациями ВНИТИП по выращиванию молодняка перепелов до 70-суточного возраста на мясо. Откормочное поголовье находилось в одинаковых условиях содержания. При клеточном способе птица находилась в одном помещении по выращиванию, где были обеспечены одинаковые

Таблица 1. Схема постановки эксперимента

Table 1. The layout of the experiment

№ группы	Кол-во перепелов в группе	Средняя масса перепелов в 1 суточном возрасте, г (M±m)	Характеристика групп	Схема кормления
1(К)	20	10,2±0,6	Контрольная, основной рацион	Без препаратов
2(О)	20	10,4±0,2	Опытная, основной рацион + Продактив Ацид Се	Из расчета 2 мл/1 л воды с суточного возраста ежедневно до убоя

температурные условия, освещенность и плотность посадки для всех перепелов [5].

По принципу аналогов было сформировано две группы суточных перепелов по 20 голов в каждой. Первая группа служила контролем и не получала препаратов. Второй группе выпаивали 2 мл «Продактив Ацид Се» на литр воды с суточного возраста до убоя (таблица 1). Данная кормовая добавка применяется в животноводстве и птицеводстве для снижения уровня патогенной микрофлоры в воде и кормах, а также сорбции тяжелых металлов.

Мониторинговые исследования по анализу антропогенного воздействия на здоровье перепелов и качество получаемой продукции проводили в ГБУ «Московское объединение ветеринарии» на 30-е и 70-е сутки выращивания согласно ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [6]. Экспериментальные данные статистически обрабатывали с использованием ПК на Microsoft Office Excel. Достоверность оценивали по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований

Проведены исследования по выявлению токсических элементов и остаточного количества потенциально опасных веществ в мясе и внутренних органах перепелов (таблица 2).

В результате выявлено повышенное количество тяжелых металлов в организме перепелов. Так, в пробах почек перепелов нами зарегистрировано повышенное содержание кадмия (превышение ПДК в 1,6 раза), свинца — на 0,46 мг/кг к концу выращивания. Содержание цинка в костях перепелов уже в течение 30 суток было выше ПДК в 1,3 раза, а к концу выращивания — в 1,4 раза выше уровня ПДК.

Данные о накоплении тяжелых металлов в организме перепелов опытной группы представлены в таблице 3.

В пробах почки перепелов опытной группы обнаружено превышение мышьяка в 1,5 раза. Такие металлы, как медь и цинк находились на верхней границе нормы в печени перепелов, а в костях обнаруживается значительное превышение ПДК по свинцу и цинку. Однако к концу эксперимента данный показатель снизился до границ нормы. По нашему мнению, «Продактив Ацид Се» способствует выведению тяжелых металлов из организма.

Далее были определены микробиологические показатели продуктов убоя, которые являются наиболее важным фактором для оценки безопасности. Микробная контаминация тканей зависит от состояния здоровья животного и птицы и соблюдения ветеринарно-санитарных требований при переработке, транспортировке и хранении мясной продукции. Исследованию подвергали глубокие слои бедренных и грудных мышц тушек

Таблица 2. Возрастная динамика накопления тяжелых металлов в органах и тканях перепелов контрольной группы из зоны экологического неблагополучия

Table 2. Age-related dynamics of the accumulation of heavy metals in the organs and tissues of quail of the control group from the zone of environmental disadvantage

Показатель, мг/кг	Содержание ТМ у перепелов, 30 сут				Содержание ТМ у перепелов, 70 сут			
	Мышца	Печень	Почка	Кость	Мышца	Печень	Почка	Кость
Свинец	0,010±0,002	0,010±0,002	0,020±0,002	0,200±0,005	0,020±0,003	0,020±0,003	0,010±0,002	0,546±0,007
Кадмий	0,01±0,00	0,080±0,003	1,6±0,05	0,010±0,002	0,010±0,003	0,090±0,008	1,36±0,05	0,010±0,003
Мышьяк	0,020±0,002	0,020±0,009	0,090±0,003	0,020±0,003	0,030±0,002	0,023±0,009	0,29±0,01	0,040±0,003
Медь	0,32±0,01	4,95±0,31	3,58±0,19	0,160±0,007	0,90±0,021	4,34±0,38	4,09±0,38	0,160±0,007
Цинк	9,90±0,30	62,70±2,70	20,22±0,70	126,62±5,18	43,98±1,01	73,93±2,70	29,68±1,37	144,00±4,31

Таблица 3. Возрастная динамика накопления тяжелых металлов в органах и тканях перепелов опытной группы

Table 3. Age-related dynamics of the accumulation of heavy metals in the organs and tissues of quail of the experimental group

Показатель, мг/кг	Содержание ТМ у перепелов, 30 сут				Содержание ТМ у перепелов, 70 сут			
	Мышца	Печень	Почка	Кость	Мышца	Печень	Почка	Кость
Свинец	0,015*±0,003	0,0050*±0,0003	0,012±0,005	3,10*±0,14	0,033*±0,003	0,015*±0,002	0,011±0,002	3,73*±0,17
Кадмий	0,011*±0,003	0,032±0,005	1,24*±0,04	0,011±0,003	0,019*±0,004	0,032±0,001	1,56*±0,04*	0,018±0,005
Мышьяк	0,035*±0,003	0,030*±0,003	1,5±0,003	0,034±0,004	0,043*±0,007	0,040*±0,003	0,039*±0,004	0,033±0,002
Медь	0,374*±0,018	4,9±0,29	3,12±0,27	0,24±0,01	0,733*±0,039	9,10±0,38	4,15±0,37	0,287±0,011
Цинк	115,56*±3,72	70,03*±0,18	32,00±1,20	163,62±6,20	160,67*±0,81	80,53*±3,89	32,79±1,05	174,42±4,20

$p \leq 0,05$ * Разница достоверна по сравнению с контролем

Таблица 4. Результаты микробиологического исследования грудных и бедренных мышц перепелов

Table 4. The results of microbiological studies of pectoral and femoral quail muscles

№ гр.	Образцы мяса и органов	Наименование показателя					
		КМА-ФАНМ, КОЕ/г	Норма по НД	Патогенные м/о, в т.ч. <i>Salmonella</i> , в 25 г	Норма по НД	<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Норма по НД
1-я группа $n = 5$	красное белое	$1,3 \times 10^2$	Не более 1×10^4	Не обнаружено	не допускается	Не обнаружено	Не допускается
2-я группа $n = 5$	красное белое	$2,1 \times 10^2$	Не более 1×10^4	Не обнаружено	не допускается	Не обнаружено	Не допускается

Таблица 5. Показатели безопасности мяса перепелов

Table 5. Quail meat safety indicators

Наименование определенных показателей	Фактический результат		Нормы по НД	НД на момент испытания
	Первая группа	Вторая группа		
Антибиотики, мг/кг:				
- левомицетин	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	МУК 4.1.1912-04, МУ 3049-84 МЗ РФ, МУ 3049-84 МЗ РФ
- тетрациклиновая группа	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
- бацитрацин	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
Токсические элементы, мг/кг				
- свинец	0,08	0,04	0,5	ГОСТ 30178-96, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26927-86
- кадмий	Не обнаружено	Не обнаружено	0,05	
- мышьяк	0,03	Не обнаружено	0,1	
- ртуть	Не обнаружено	Не обнаружено	0,03	
Пестициды, мг/кг:				
- ГХЦГ	Не обнаружено	Не обнаружено	0,1	МУ по определению остаточного содержания микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Сб. ч. V-XXIV, 1976-94 гг., т. 1-2, 1992.
- ДДТ и его метаболиты	Не обнаружено	Не обнаружено	0,1	
Радионуклиды, Бк/кг				
Цезий-137	16,5	22,4	200	МУК 2.6.1.1194-03

птиц. Также производили бактериоскопию мазков отпечатков с поверхности тушек. Мясо перепелов исследовали на соответствие «ТР/ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции» по микробиологическим показателям (таблица 4). При микроскопии мазков-отпечатков из поверхностных слоев бедренных и грудных мышц были обнаружены в единичных случаях кокковые и палочковидные микроорганизмы. Следов распада мышц обнаружено не было.

Как следует из таблицы 4, в образцах мяса перепелов отсутствует патогенная микрофлора, в том числе *Salmonella* и *Listeria Monocytogenes*, а также бактерий группы кишечной палочки, что подтверждает микробиологическую безопасность продуктов убоя перепелов, выращенных с применением «Продактив Ацид Se».

Контроль экологической безопасности продукции осуществляли согласно разработанным и рекомендованным максимально допустимым уровням ксенобиотиков мясе. Исследования показывают, что по содержанию тяжелых металлов, антибиотиков, а также пестицидов мясо перепелов всех групп соответствует

строгим требованиям «ТР/ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции».

Технический регламент предусматривает исследование только мяса, в то время как данные исследования показывают, что значительное накопление тяжелых металлов происходит в субпродуктах и костях, что представляет несомненную опасность, поскольку при кулинарной обработке данные тяжелые металлы могут попасть в продукты питания. Кроме того, Техническим регламентом не нормируется содержание таких важных металлов, как медь и цинк.

Таким образом, установлено, что применение препарата Продактив Ацид Se способствует значительному снижению тяжелых металлов в субпродуктах перепелов, а также в костной и мышечной тканях. Вместе с тем продукты убоя по микробиологическим показателям являются безопасными и могут использоваться без ограничений. Для снижения действия антропогенных загрязнителей рекомендуется использовать «Продактив Ацид Se» по 2 мл на литр воды в течение всего периода выращивания.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Гущин В.В., Кроик Л.И. К 40-летию промышленного перепеловодства в России. Птица и птицепродукты. 2004; 6: 58–60.
2. Кочиш ИИ, Петраш МГ, Смирнов СБ. Птицеводство. М.: КолосС. 2004. 407 с.
3. Лисунова Л. И. Аккумуляция кадмия в организме перепелов. Птицеводство. 2005; 8: 13.

4. Петрова, Ю.В. Влияние "Продактив Ацид Se" на мясную продуктивность перепелов / Ю.В., Петрова, В.М. Бачинская, И.С. Луговая // *Ветеринария*. 2019. № 10. С. 16–18.
5. Бондаренко СМ. Содержание перепелов. АСТ- Сталкер. 2003. 96 с.
6. ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В РФ в общем объеме производства мяса доля продукции птицеводства достигает 44%

По оценке «Центра Агроаналитики» Минсельхоза России, производство мяса птицы в Российской Федерации может вырасти до 5,3 млн т. В 2019 году производство птицы в убойном весе составило порядка 5 млн т, по данным первого заместителя министра сельского хозяйства РФ Джамбулата Хатуова, а импорт – 227 тыс. т. В общем объеме производства мяса доля продукции птицеводства достигает 44%. В прошлом году также было получено 45 млрд шт. яиц. Развитие птицеводческой отрасли – одно из наиболее важных направлений обеспечения продовольственной безопасности нашей страны, отметил первый замминистра. Сегодня россияне в полном объеме обеспечены отечественным куриным яйцом. Перед отраслью птицеводства стоит стратегическая задача по наращиванию экспорта продукции. Так, в 2019 году поставки мяса птицы за рубеж уже превысили 200 тыс. т. Аналитики отмечают, что наиболее перспективные рынки для сбыта мяса птицы в 2020 году – Китай и Мексика.

В глобальном объеме потребления мяса в мире на птицу приходится 36%

ФАО спрогнозировала общемировое падение производства мяса в текущем году на 1,7%, параллельно ожидая прирост международной торговли мясом птицы. В частности, это связано с возрастающими потребностями Китая. Аналитики отмечают, что мясо птицы (курятина, индейка, утятин и гусятин) является сегодня наиболее популярным и доступным для населения планеты. В глобальном объеме потребления мяса на птицу приходится 36%. Мировой мясной промышленностью за 2019 год было переработано 125,64 млн т птичьего мяса. Лидерство по производству этого вида мяса все последнее десятилетие неизменно сохраняют США, Бразилия и Китай. Их общая доля на мировом рынке – порядка 70%. Эксперты ожидают, что в ближайшие пять лет потребление птичьего мяса значительно увеличится за счет возрастающего спроса на него в странах Африки и Юго-Восточной Азии. Основной опасностью для производства мяса птицы является птичий грипп (в 2019 году вспышки птичьего гриппа фиксировались в КНР и в странах Восточной Европы).

УДК 619:616-008.61:636.5

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-25-28>Тип статьи: Краткий обзор
Type of article: Brief review**Явников Н.В.**ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ»
308503, Белгородская обл., п. Майский,
ул. Вавилова, 1
E-mail: iavnikov@belfarma.com**Ключевые слова:** тепловой стресс у птицы, борьба с тепловым стрессом птицы, Комплицид, Либекрин, Бутацифол.**Для цитирования:** Явников Н.В.Стратегия борьбы с тепловым стрессом в птицеводстве. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 25–28.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-25-28>**Конфликт интересов отсутствует****Nazar V. Yavnikov**Belgorod State Agricultural University,
"Belfarmacom" Ltd.
Vavilova st. 1, Mayskiy vil., Belgorodskaya obl.
308503, Russia
E-mail: iavnikov@belfarma.com**Key words:** heat stress in poultry, deal with heat stress in poultry, Complicid, Libecrin, Butacyfol.**For citation:** Yavnikov N.V. The strategy for dealing with heat stress in poultry. *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 25–28. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-25-28>**There is no conflict of interests**

Стратегия борьбы с тепловым стрессом в птицеводстве

РЕЗЮМЕ**Актуальность.** В летний период тепловой стресс становится одной из серьёзнейших проблем промышленного птицеводства. По своей сути тепловой стресс является дисбалансом между поступлением тепла из окружающей среды и выделением энергии организмом птицы. Данная патология приносит ощутимые экономические потери и может стать причиной массового падежа птицы.**Материал и методы.** В статье рассмотрен комплекс мероприятий по минимизации негативного влияния экстремально высоких температур окружающей среды на птицу.**Результаты.** Для борьбы с негативными последствиями теплового стресса предложено снижать рН питьевой воды добавлением комплекса органических кислот Комплицид, а для повышения концентрации нутриентов в рационе птицы рекомендовано проводить медикацию препаратами Либекрин и Бутацифол.

The strategy for dealing with heat stress in poultry

ABSTRACT**Relevance and methods.** In the summer period heat stress becomes one of the most serious problems of industrial poultry farming. At its core heat stress is an imbalance between the flow of heat from the environment and the release of energy by the bird's body. This pathology brings tangible economic losses and can cause a massive mortality of the poultry. The article describes a set of measures to minimize the negative impact of extremely high ambient temperatures on the poultry.**Results.** To deal with the negative effects of heat stress, it was proposed to lower the pH of drinking water by adding the Complicid's organic complex of acids, and to increase the concentration of nutrients in the poultry diet it was recommended to carry out medication with Libecrin and Butacyfol.Поступила: 1 июня
После доработки: 7 июня
Принята к публикации: 8 июняReceived: 1 June
Revised: 7 June
Accepted: 8 June

Введение

Тепловой стресс вызывает поведенческие, физиологические и иммунологические изменения в организме птицы, что отрицательно сказывается на ее здоровье, потреблении корма, продуктивности и качестве продукции. В результате птицеводческие хозяйства несут значительные финансовые потери. Тяжесть проявления теплового стресса зависит от внешних (состав рациона, вода, система содержания, плотность посадки, влажность воздуха, скорость движения воздуха и т. д.) и внутренних (вид, порода, возраст, физиологическое состояние птицы и т. д.) факторов.

По своей сущности тепловой стресс — это воздействие высоких температур на организм птицы, которое влечет за собой ряд негативных изменений во всех органах и системах организма. С точки зрения практиков, наиболее значимыми последствиями перегрева являются изменение теплового обмена птицы, развитие респираторного алкалоза, снижение эффективности усвоения питательных веществ в желудочно-кишечном тракте и оксидативный стресс, поскольку именно эти нарушения становятся причиной массового отхода птицы и снижения продуктивности.

Способы борьбы с неблагоприятным воздействием высоких температур окружающей среды можно разделить на несколько групп:

Снижение температуры воздуха в птичнике

Для снижения температуры воздуха в птичнике рекомендуют увеличивать скорость движения воздуха до 2,0–2,5 м/с и количество свежего воздуха до 6–7 м³ на 1 кг живой массы в час, что создает у птицы ощущение прохлады. При этом использование туннельной вентиляции позволяет добиться максимальных конвективных теплопотерь, особенно в условиях высокой влажности. В хозяйстве должна быть запасная система электропитания на случай перебоев в жаркое время. Необходимо оборудовать помещение системой испарительного охлаждения, при которой воздух проходит через бумажные прокладки, смоченные водой, и уже охлажденный попадает в птичник. С ее помощью даже при температуре внешней среды выше 35–38 °С в птичнике можно удерживать температуру 24–28 °С и ниже. Однако следует учитывать, что чем выше влажность, тем ниже эффект испарительного охлаждения. Также эффективно использование в строительстве птичников теплоизолирующих, светоотражающих кровельных материалов (например алюминивно-пластиковой фольги), орошение крыши холодной водой и т. п.

Вышеуказанные мероприятия снижают патогенное воздействие высокой температуры на организм птицы. Но при недостаточной эффективности работы системы кондиционирования воздуха применение в строительстве птичника материалов с высокой теплопроводностью требует проведения реконструкции, что требует значительных материальных затрат и времени.

Селекционно-племенная работа

Перспективным направлением профилактики и смягчения последствий теплового стресса может считаться повышение теплоустойчивости птицы посредством селекционно-племенной работы. Заслуживает внимания использование в селекции птицы генов, способствующих термоустойчивости, таких как ген голошейности (Na) и ген курчавости оперения (F). Данное направление заслуженно считается перспективным, но при экстремально высоких температурах окружающей среды

мероприятия необходимо предпринимать немедленно. Манипуляции с птицей при тепловом стрессе. При манипуляциях с птицей во время теплового стресса необходимо соблюдать следующие правила: нельзя беспокоить ее в наиболее жаркий период дня; вакцинацию, перевозку поголовья с площадки выращивания в птичники для взрослой птицы следует проводить в прохладное время суток (ранним утром или поздним вечером); при вакцинации с помощью питьевой воды не прекращать ее подачу; исключить вакцинацию спреем; проводить профилактику бактериальной инфекции (при дыхании открытым ртом не происходит фильтрации воздуха через носовые каналы, в результате в организм попадает вторичная бактериальная инфекция, которая повышает отход птицы). Соблюдение вышеуказанных правил позволяет предотвратить повышенный отход, но не позволит повысить продуктивность птицы, испытывающей тепловой стресс.

Исходя из вышесказанного, основными направлениями работы по снижению последствий гипертермии являются правильная организация водопоя, а также кормовые и медикаментозные коррекции.

Поение должно осуществляться свежей прохладной водой, нагретую воду в поилках периодически спускают и заполняют новой, более холодной. Оптимальная температура воды в жаркий период 12–15 °С. Доказано, что снижение температуры питьевой воды для птицы до указанных пределов понижает температуру тела на 0,5 °С.

Подкисление питьевой воды с помощью комплекса различных органических (муравьиная, уксусная, лимонная, фумаровая и др.) кислот способствует санации полости рта, носа и всей пищеварительной системы птицы, благоприятствуют полезным бактериям, подавляет патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, *Escherichia coli*, плесневые и дрожжевые грибы) в желудочно-кишечном тракте. Кислотная среда также помогает выработке ферментов поджелудочной железы и способствует превращению пепсиногена в пепсин, затормаживает прохождение химуса через желудочно-кишечный тракт. В условиях высокой температуры необходимо ещё более тщательно проводить очистку и обеззараживание воды и системы поения.

Препарат: Комплисид

Рекомендуем для подкисления питьевой воды, а также дезинфекции и очистки системы водопоя применять Комплисид — комплекс органических кислот (муравьиная, уксусная, молочная и сорбиновая).

Дозировка: 200–500 мл на 1000 л воды (уровень pH раствора не должен превышать 4,5), продолжительность курса 3–5 дней.

Коррекция кормления птицы в условиях жары осуществляется по двум направлениям: изменение кратности кормления и количества корма (организационные мероприятия) и изменение состава и структуры корма.

Применяют специальные режимы кормления. Рекомендуют ограничивать птицу в кормах за 46 ч до начала теплового стресса. За это время остатки корма выводятся из кишечника, и прирост тепла, связанный с потреблением корма в жаркий период дня, снижается. Целесообразно сдвинуть основные кормления на утреннее и вечернее время или использовать «принцип ночного кормления».

Изменение структуры и состава корма. Предпочтение следует отдать гранулированным комбикормам, поедание корма в виде гранул занимает на треть меньше

времени по сравнению с таким же количеством рассыпанного корма и позволяет птице экономить около 6% энергии, что может благотворно сказаться на снижении теплопродукции организма. Кроме того, гранулирование повышает физическую плотность корма, обеспечивая большее потребление питательных веществ.

Считается, что суточную норму питательных веществ в условиях теплового стресса необходимо поддерживать за счет повышения плотности корма пропорционально снижению его потребления.

Например, если ожидается снижение потребления корма на 10%, содержание всех питательных веществ (включая витамины, минеральные соединения, микроэлементы) необходимо повысить на 10%. Положительные результаты дает изменение в энергии кормов пропорции жиров и углеводов, то есть соотношения эффективной и обменной энергии. Необходимо повышать содержание аминокислот в корме (при потреблении несбалансированных по аминокислотному составу кормов птица производит больше тепла в расчете на 1 г потребленного корма, кроме того, при тепловом стрессе значительно увеличивается расход лизина и серосодержащих аминокислот), а также антиокислителей.

Однако применение этой стратегии иногда ограничено возможностями производства. Так, не всегда приемлемо добавление к кормосмеси более 6–8% жира. Кроме того, дозы некоторых кормовых добавок нельзя изменять, не зная, как это подействует на здоровье птицы. Во многих случаях снижение потребления корма настолько значительно, что его невозможно компенсировать за счет повышения концентрации питательных веществ.

Для снижения производства эндогенного тепла у птицы при тепловом стрессе рекомендуют применять два рациона: в жаркий период суток — рацион с повышенным (на 4–5%) содержанием жира и пониженным (на 2–4%) количеством сырого протеина, в прохладный период — рацион с пониженным содержанием жира и повышенной долей сырого протеина.

На практике возможность применения этого метода ограничена ресурсами кормовой базы, также в большинстве хозяйств будет затруднительно в течение суток менять комбикорма.

Поэтому в практике современного птицеводства для борьбы со стрессами широко используются различные препараты, выпаиваемые с водой. Для достижения положительного эффекта такие препараты должны содержать в своём составе целый комплекс нутриентов (антиоксиданты, гепатопротекторы, осмогены, электролиты, органические кислоты).

Для снижения патогенного воздействия на организм птицы высоких температур рекомендуем применять препараты либекрин и бутацифол.

Препарат: Либекрин

Либекрин — кормовая добавка для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственной птицы. Обладает антистрессовым действием, гепатопротекторным действием, стимулирует пищеварение и обмен веществ, является осмопротектором.

Состав:

- бетаин;
- лизин;
- метионин;
- лимонная кислота;
- фумаровая кислота, янтарная кислота, цинк;
- лимонная кислота;
- натрий хлорид;

- калий хлорид;
- вспомогательные вещества: сорбит; пропиленгликоль и растворитель.

Биологически активные вещества, входящие в состав данного препарата, обладают следующим действием:

Бетаин — триметильное производное глицина — является осмопротектором (удерживает воду в клетках), улучшает состояние кишечного эпителия, предупреждает накопление липидов в печени, улучшает перевариваемость и усвоение жиров корма, стимулирует пищеварение. Традиционно используется в качестве гепатопротекторного и метаболического средства.

Лизин и метионин — незаменимые «лимитирующие» аминокислоты. Обладают антистрессовыми свойствами, снижают тепловую нагрузку на организм.

Лизин — входит в состав практически всех белков, необходим для роста, восстановления тканей, производства антител, гормонов, ферментов, альбуминов. Лизин улучшает усвоение кальция из крови и транспорт его в костную ткань, оказывает противовирусное действие.

Метионин — серосодержащая α -аминокислота, служит в организме донором метильных групп при биосинтезе холина, адреналина и др., а также является источником серы при биосинтезе цистеина, оказывает некоторое липотропное действие, повышает синтез холина, лецитина и других фосфолипидов, в некоторой степени способствует снижению содержания холестерина в крови и улучшению соотношения фосфолипиды/холестерин, уменьшению отложения нейтрального жира в печени и улучшению функции печени.

Цинк — необходим для метаболизма витамина Е, который является предшественником половых гормонов и включается в продукцию тестостерона, участвует в синтезе разных анаболических гормонов в организме, включая инсулин, тестостерон и гормон роста, а также обладает вяжущими свойствами.

Соли калия и натрия поддерживают водно-солевой баланс организма. Основная функция натрия — в поддержании осмотического давления внеклеточных жидкостей. Калий же — внутриклеточный катион. Калий и натрий всегда находятся в свободном ионном состоянии, участвуют в проводимости нервных импульсов. Калий задействуется также в эритроцитах в процессе переноса кислорода гемоглобином, служит кофактором ферментов.

Лимонная, янтарная и фумаровая кислоты — одни из важнейших участников цикла трикарбоновых кислот (цикла Кребса), ключевого этапа дыхания всех клеток.

Либекрин применяют перорально с водой для поения ежедневно в течение 5–7 дней, возможно продление курса до 21 дня, в дозе 0,2–0,5 л на 1000 л воды для поения.

Препарат: Бутацифол

Бутацифол — общеукрепляющая и тонизирующая кормовая добавка, применяется для нормализации метаболических и регенеративных процессов у сельскохозяйственной птицы, для повышения продуктивности.

Состав:

- бутафосфан;
- цианокобаламин (Витамин В12);
- фолиевая кислота (Витамин В9).

Бутафосфан способствует улучшению функции печени, в том числе по обезвреживанию микотоксинов, стимулирует метаболические процессы, повышает двигательную активность гладкой мускулатуры.

Цианокобаламин (витамин В₁₂) активизирует процессы кроветворения, синтеза нуклеиновых кислот, восстанавливает до нормы уровень лимфоцитов-супрессоров, участвует в синтезе метионина, способствует образованию гликогена, мобилизует запасы энергии, необходимые для образования дезоксирибозы и синтеза ДНК.

Фолиевая кислота (витамин В₉) — необходим для нормального созревания мегалобластов и образования

нормобластов. Стимулирует эритропоэз, участвует в синтезе аминокислот (в том числе глицина, метионина), нуклеиновых кислот, пуринов, пиримидинов, в обмене холина, гистидина.

Бугацфол применяют перорально с водой для поения ежедневно в течение 4–5 дней в дозе 0,5–3,0 л на 1000 л воды для поения, при необходимости курс можно повторить через 5–7 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Стресс у птицы. Методы и способы профилактики и смягчения (обзор). *Сельскохозяйственная биология*. 2015;50(4):431–443.
2. Teeter R.G., Smith M.O., Owens F.N. et al. Chronic heat stress and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chickens. *Poultry Science*. 1985;(64):1060–1064.
3. Кавтарашвили, А.Ш., Колокольникова Т.Н. Методы смягчения стресса в птицеводстве. Феникс-Кус (Казахстан). 2010;(8):11–18.
4. Yahav S., Straschnow A., Luger D., et al. Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poult. Sci.* 2004;(83):253–258.
5. Маилян Э.С. Микроклимат в птицеводстве. Профилактика теплового стресса. *Зооиндустрия*. 2007;(9):8–13.
6. Deeb N., Cahaner A. Genotype-by-temperature interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 1. The effects of high ambient temperature and naked-neck genotype on lines differing in genetic background. *Poult. Sci.* 2001;(80):695–702.
7. Raju M.V., Sunder G.S., Chawak M.M. et al. Response of naked neck (Nana) and normal (nana) broiler chickens to dietary energy levels in a subtropical climate. *Br. Poult. Sci.* 2004;(45):186–193.
8. Михайловская, О., Медведенко А., Степаненко В. Температурный стресс у кур несушек в жаркий период года [Электронный ресурс]. *Hy-Line International*. 2010. — режим доступа: <http://www.hyline.com>.
9. Кавтарашвили А. Качество воды — важнейшее условие для здоровья и продуктивности птицы. *Птицеводство*. 2013;(3):17–25.
10. Gutierrez W.M., Min W., Chang H.H. Effects of chilled drinking water on performance of laying hens during constant high ambient temperature. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 2009;22(5):694–699.
11. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш., Колокольникова Т.Н. Современная стратегия борьбы с тепловым стрессом птицы. *Ветеринария*. 2014;(7):9–14.
12. Кузнецов Н.В. Аминокислотное и энергетическое питание мясных кур в условиях жаркого климата: автореферат дис. на соискан. учен. степени канд. сельскохозяйств. наук (06.02.02) Сергиев Посад, 1997. 18 с.
13. Маркин, Ю.В., Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Полунина С.В. Тепловой стресс: теория и практика. *Комбикорма*. 2011;(4):59–60.
14. Gous R.M., Morris T.R. Nutritional interventions in alleviating the effects of high temperatures in broiler production. *World's Poult. Sci. J.* 2005;(61):463–475.
15. Dagher, N.J. Nutritional strategies to reduce heat stress in broilers and broiler breeders. *Lohmann Information*. 2009;(44):6–15.

ОБ АВТОРЕ:

Явников Назар Валентинович, кандидат ветеринарных наук

REFERENCES

1. Fisinin V.I., Kavtarashvili A.Sh. Stress in a bird. Methods and methods of prevention and mitigation (review). *Agricultural biology*. 2015;50(4):431–443. (In Russ.)
2. Teeter R.G., Smith M.O., Owens F.N. et al. Chronic heat stress and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chickens. *Poultry Science*. 1985;(64):1060–1064.
3. Kavtarashvili, A.Sh., Kolokolnikova T.N. Stress mitigation techniques in poultry farming. *Phoenix-Kus (Kazakhstan)*. 2010;(8):11–18. (In Russ.)
4. Yahav S., Straschnow A., Luger D., et al. Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poult. Sci.* 2004;(83):253–258.
5. Mayilyan E.S. Microclimate in poultry farming. *Prevention of heat stress. Zoo industry*. 2007;(9):8–13. (In Russ.)
6. Deeb N., Cahaner A. Genotype-by-temperature interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 1. The effects of high ambient temperature and naked-neck genotype on lines differing in genetic background. *Poult. Sci.* 2001;(80):695–702.
7. Raju M.V., Sunder G.S., Chawak M.M. et al. Response of naked neck (Nana) and normal (nana) broiler chickens to dietary energy levels in a subtropical climate. *Br. Poult. Sci.* 2004;(45):186–193.
8. Mikhailovskaya, O., Medvedenko A., Stepanenko V. Temperature stress in laying hens in the hot season [Electronic resource]. *Hy-Line International*. 2010. — access mode: <http://www.hyline.com>. (In Russ.)
9. Kavtarashvili A. Water quality is an essential condition for the health and productivity of poultry. *Poultry farming*. 2013;(3):17–25. (In Russ.)
10. Gutierrez W.M., Min W., Chang H.H. Effects of chilled drinking water on performance of laying hens during constant high ambient temperature. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 2009;22(5):694–699.
11. Fisinin V.I., Kavtarashvili A.Sh., Kolokolnikova T.N. A modern strategy for controlling heat stress in birds. *Veterinary Medicine*. 2014;(7):9–14. (In Russ.)
12. Kuznetsov N.V. Amino acid and energy nutrition of meat chickens in a hot climate: abstract of dis. on the competition. scientist degrees of cand. agricultural farm. Sciences (06.02.02) Sergiev Posad, 1997. 18 p. (In Russ.)
13. Markin Yu.V., Spiridonov D.N., Zevakova V.K., Polunina S.V. Heat stress: theory and practice. *Compound feed*. 2011;(4):59–60. (In Russ.)
14. Gous R.M., Morris T.R. Nutritional interventions in alleviating the effects of high temperatures in broiler production. *World's Poult. Sci. J.* 2005;(61):463–475.
15. Dagher, N.J. Nutritional strategies to reduce heat stress in broilers and broiler breeders. *Lohmann Information*. 2009;(44):6–15.

ABOUT THE AUTHORS:

Nazar V. Yavnikov, Candidate of Science in Veterinary

УДК 636.5: 579.64

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-29-32>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Дорофеева С.Г.,
Хошафян Л.С.**

ГК ВИК

Московская обл., г.о. Люберцы, д.п. Красково, Егорьевское шоссе, д. 3А, оф. 33

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, птицеводство, бактериологические исследования, суставная патология, антибактериальные препараты**Для цитирования:** Дорофеева С.Г., Хошафян Л.С. Практическое обоснование эмпирического подхода к лечению суставной патологии у цыплят-бройлеров. *Аграрная наука.* 2020; 339 (6): 29–32.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-29-32>**Конфликт интересов отсутствует****Svetlana G. Dorofeeva,
Lusegen S. Khoshafyan**

ГК ВИК

Moscow region, city of Lyubertsy, village Kraskovo, Yegoryevskoe highway, d.3A, of. 33

Key words: broiler chickens, poultry farming, bacteriological studies, articular pathology, antibacterial drugs.**For citation:** Dorofeeva S.G., Khoshafyan L.S. Practical rationale for an empirical approach to the treatment of articular pathology in broiler chickens. *Agrarian Science.* 2020; 339 (6): 29–32. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-29-32>**There is no conflict of interests**

Практическое обоснование эмпирического подхода к лечению суставной патологии у цыплят-бройлеров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Работа посвящена результатам бактериологических исследований при суставной патологии у цыплят-бройлеров и проведению производственного опыта для получения более высоких производственных показателей по сравнению с применением утвержденной схемы антибактериальных обработок на предприятии.

Целью наших исследований была разработка эмпирической схемы терапии цыплят-бройлеров при суставной патологии.

Методы. Лабораторные исследования проводили в ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», а производственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500» на одном из бройлерных предприятий Центрального региона по выращиванию мяса птицы.

Результаты. На основании лабораторных исследований, включающих мониторинг и определение чувствительности выделенных бактерий к антибактериальным препаратам предложенной схемы эмпирической терапии, с включением в нее препаратов Коликвинол® и Пульмосол® при суставной патологии цыплят-бройлеров позволила получить более высокие производственные показатели по сравнению с утвержденной схемой лечения на предприятии.

Practical rationale for an empirical approach to the treatment of articular pathology in broiler chickens

ABSTRACT

Relevance. The work is devoted to the results of bacteriological studies in articular pathology in broiler chickens and conducting production experience to obtain higher production indicators compared with the use of the approved antibacterial treatment regimen at the enterprise.

The aim of our research was to develop an empirical treatment regimen for broiler chickens with articular pathology.

Methods. Laboratory research was carried out at the State Scientific Center for Applied Microbiology and Biotechnology, Federal State Budgetary Institution, and production experience on broiler chickens from the Cobb-500 cross was performed at one of the broiler enterprises in the Central Region for the cultivation of poultry meat.

Results. On the basis of laboratory studies, including monitoring and determining the sensitivity of the isolated bacteria to antibacterial drugs, the proposed empirical treatment scheme, including Colikvinol® and Pulmosol® in case of articular pathology of broiler chickens, allowed to obtain higher production indicators compared to the approved treatment regimen at the enterprise.

Поступила: 19 июня
После доработки: 22 июня
Принята к публикации: 23 июняReceived: 19 June
Revised: 22 June
Accepted: 23 June

Введение

Инфекция как процесс взаимодействия патогенных микробов и организма сельскохозяйственной птицы существенно влияет на экономическую эффективность промышленного птицеводства. К одним из заболеваний, наносящим значительный экономический ущерб, можно отнести инфекционную суставную патологию. При воспалении суставов ног птица ограничена в передвижении, что ведет к снижению потребления корма, воды и привесов, ухудшая конверсию корма и общую продуктивность стада.

При данной патологии на птицефабрике у бройлеров процент выхода тушек 2-й и 3-й категории по законченным партиям доходит до 0,5 %. Уровень выбраковки и падежа птицы при суставной патологии на отдельных птицефабриках достигает 10–12%. При этом у взрослой птицы не возможен качественный процесс спаривания. Отход петухов по суставной патологии может составлять до 30 %, и как следствие, снижается оплодотворяемость инкубационного яйца.

Основными факторами риска развития инфекционной патологии в суставах являются микроорганизмы: бактерии (*Staphylococcus spp.*, *Mycobacterium avium*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pasteurella multocida* и др.); микоплазмы (*Mycoplasma synoviae*); вирусы (семейства: *Adenoviridae*, *Herpesviridae* и *Avian orthoreoviruses*).

Чаще всего бактерии передаются цыплятам суточного возраста от родителей, через загрязненную яичную скорлупу в выводном шкафу [1], или через циркуляцию в организме цыпленка с помощью проникновения через кожный покров, дыхательную систему, желудочно-кишечный тракт или гематогенным путем. Предрасполагающим фактором проникновения бактерий может быть несовершенная иммунная система цыпленка, которая не в состоянии устранить бактерии со слизистых дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта и кожных покровов. Основными внешними причинами могут служить погрешности в кормлении, освещении и микроклимате, а быстрый набор массы бройлера оказывает давление на эпифизарные пластины гибких суставов и сдавливание капилляров пластины, что приводит к возникновению некроза и тромбоза в тканях. Слабый кровоток способствует замедленной минерализации и приводит к образованию микротравм, которые могут служить местом проникновения бактерий в организм птицы при дефиците макрофагов в хрящевой ткани. В некоторых случаях бактерии могут попасть в кровообращение, тогда происходит рост и размножение бактерий в окружающих тканях организма. Клиническая картина инфекционной суставной патологии выражена отеками и припухлостями сустава, увеличением температуры («горячий сустав»), искривлением пальцев, пододерматитами. Может регистрироваться как односторонняя, так и двусторонняя хромота. У взрослой птицы, как следствие, снижается яйценоскость.

Например, патологоанатомическая картина при патологии заплюсневой сустава следующая: фибринозный артрит, разрыв и увеличение сухожилия, некроз суставных и костных тканей.

Клинические признаки суставной патологии могут проявляться в различные сроки выращивания птицы, но наибольший процент заболеваемости отмечается после стрессов: поствакцинального, полового созревания, перемещения, спаривания, начала яйцекладки и т.д. Для суточных цыплят инфицирование возможно в инкубаторе, а также при обрезании клюва и пальца.

Одним из основных патогенов при суставной патологии является *Staphylococcus spp.*, что подтверждается его высоким тропизмом (сродством) к костной ткани, поскольку он обладает специфической способностью связываться с коллагеном кости. Патогенные штаммы *Staphylococcus spp.* отличаются от непатогенных большим количеством продуцируемых ферментов и токсинов. Как правило, способность к адгезии (прикреплению) у стафилококков коррелирует с их вирулентностью. *Staphylococcus aureus* является наиболее вирулентным штаммом, способным связывать коллаген в эпифизарной пластине быстрорастущих костей у бройлеров [2]. Клетки биопленки костного матрикса имеют повышенную устойчивость к проникновению, что усложняет процесс лечения. *Staphylococcus spp.* чрезвычайно устойчив и способен выживать в неблагоприятных условиях за счет клеточной стенки, основным компонентом которой служит пептидогликан. Это увеличивает его адаптационные возможности при попадании в костно-суставной аппарат.

Необходимо отметить, что бактериальным патогеном, вызывающим суставную патологию, может быть не только *Staphylococcus aureus*, но и *Enterococcus cecorum*.

Энтерококки были открыты в 1889 году и почти 100 лет входили в состав рода *Streptococcus*, поскольку они имеют много сходства по биохимическим свойствам со стрептококками. При более детальном научном исследовании в 1984 году было принято решение энтерококков выделить в отдельный род *Enterococcus* и включить в состав семейства *Enterococcaceae* [3].

Долгое время бактерия *Enterococcus cecorum* считалась нормальной микрофлорой у с/х птицы. В 2009 году при участившихся вспышках у бройлеров с клиническими признаками хромоты и вертебральным спондилёзом из зон патологического воспаления на птицефабриках в Нидерландах, США, Бельгии была выделена бактерия *Enterococcus cecorum* и лабораторно доказана патогенность данного микроорганизма [4]. Зарубежными исследователями было отмечено, что изоляты *E. cecorum*, которые были выделены из места воспаления, обладают повышенной вирулентностью, по сравнению с бактериями, выделенными из ЖКТ с/х птицы. Большинство энтерококков обладают способностью легко приобретать, накапливать и обмениваться внехромосомными элементами, отвечающими за вирулентность, что увеличивает их непосредственное значение в образовании суставной патологии у с/х птицы.

Известно, что неотъемлемой частью системы инфекционного контроля, позволяющей следить за циркуляцией возбудителей инфекций на птицефабрике, является микробиологический мониторинг. Микробиологический мониторинг необходимо проводить в систематическом режиме с определением чувствительности к антибиотикам.

Материалы и методы исследования

В процессе технической поддержки ветеринарного благополучия птицы по бактериальным инфекциям, в одном из птицеводческих предприятий центрального региона РФ для корректировки утвержденной схемы лечебно-профилактических мероприятий промышленного стада цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500», были проведены исследования проб биоматериала от птицы разного возраста в количестве 18 проб, с клиникой суставной патологии (табл. 1). Лабораторные исследования по выделению бактериальных изолятов и опре-

делению их чувствительности к антибактериальным препаратам были проведены в ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии». Определение чувствительности микроорганизмов были исследованы двумя основными методами: серийных разведений и диффузии антимикробного вещества в агар из диска в засеянную питательную среду (диско-диффузионный метод).

Результаты исследований

В данном исследовании мы оценивали частоту встречаемости бактерий, вызывающих суставную патологию, профиль их чувствительности к действующим веществам и природную чувствительность микроорганизмов к антимикробным препаратам для дальнейшей разработки эмпирической лечебной схемы при выращивании новой партии цыплят-бройлеров в сравнительном аспекте с утвержденной схемой на предприятии.

Известно, что этиотропная терапия должна соответствовать выделенному микроорганизму и его чувствительности к антибиотикам. В таблице 1 представлены микроорганизмы, которые были выделены из проб биоматериала от цыплят бройлеров. Заметное представительство среди выделенных штаммов имеют *Enterococcus cecorum*, *Mycoplasma synoviae*, далее *Staphylococcus aureus* и *E.coli*.

В основе эмпирической антибиотикотерапии лежит использование комбинации антибиотиков, активных в отношении наиболее вероятных бактериальных возбудителей, циркулирующих среди птицепоголовья на птицефабрике. В нашем случае анализ чувствительности выделенных микроорганизмов к 10 действующим веществам антибактериальных препаратов показал, что выделенные изоляты *Enterococcus cecorum*, *Mycoplasma synoviae*, *Staphylococcus aureus* имели 100% чувствительность к комплексному антибактериальному препарату Пульмосол®, в состав которого входит китасамицин тартрат, колестилин сульфат, кислота аскорбиновая и глицин. Показанием к выбору препарата Коликвинол® послужили данные чувствительности у 90% выделенных из патологического материала культур *Mycoplasma synoviae* и *E. coli*, к действующим веществам, входящих в состав препарата: сульфаметаксазол, триметоприм, линкомицин и колестилин сульфат.

Согласно полученным результатам бактериологических исследований для производственного опыта на птицефабрике сформировали по принципу аналогов две партии цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500»: контрольную и опытную.

В контрольной группе цыплят-бройлеров использовали утвержденную на предприятии лечебную схему. В опытной группе выпойку цыплят-бройлеров проводили комплексными препаратами по следующей схеме: в возрасте 1–5 дней Коликвинол® в дозе 1 л на 1 т воды и в 19–23 дней Пульмосол® в дозе 150 г на 1 т воды.

В результате разработки эмпирической схемы лечения суставной патологии у цыплят-бройлеров на основании лабораторных данных предыдущей партии выращивания птицы и проведенной комплексной терапии антибактериальными препаратами Коликвинол® и Пульмосол® в опытной партии цыплят-бройлеров установлено повышение эффективности производства мяса птицы — увеличение европейского индекса продуктивности на 22 относительных единицы по сравнению с контрольной партией. Также в опытной группе улучшились экономические показатели, по сравнению с контролем, за счет повышения сохранности бройлеров на 1,4%, увеличения привесов молодняка на 2,9% и полученной наибольшей живой массы птицы в конце выращивания на 4,9% (табл. 2).

Выводы

Проведенный производственный опыт на основе этиотропного и эмпирического подхода к антибиотикотерапии цыплят-бройлеров при суставной патологии показал правильность выбора ветеринарных препаратов Коликвинол® и Пульмосол®, результатом которого послужили высокие производственные показатели.

Суставная патология является экономически значимым заболеванием при выращивании цыплят-бройлеров, требующая срочных и постоянных диагностических мероприятий, учитывающих правильность подбора антибиотикотерапии и тщательного мониторинга для оптимизации получения здорового стада на весь период откорма.

Таблица 1. Выделенные микроорганизмы из патматериала цыплят-бройлеров, n = 18 проб

Table 1. Isolated microorganisms from broiler chicken material, n = 18 samples

Птичник	Возраст, дн.	Паренхиматозные органы	Головы (содержимое пазух, мозг, воздухоносные мешки)	Суставы, трубчатые кости, содержимое суставов
Корпус № 3	7	<i>Enterococcus cecorum</i> , <i>E.coli</i>	<i>Mycoplasma synoviae</i>	<i>Enterococcus cecorum</i> ,
Корпус № 6	12	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E.coli</i>	<i>Mycoplasma synoviae</i> <i>E.coli</i>	<i>Mycoplasma synoviae</i>
Корпус № 10	17	<i>Mycoplasma synoviae</i>	<i>E.coli</i>	
Корпус № 21	24	<i>Mycoplasma synoviae</i> , <i>E.coli</i>	<i>Mycoplasma synoviae</i>	<i>Enterococcus cecorum</i>
Корпус № 27	29	<i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> ,
Корпус № 31	35	<i>Enterococcus cecorum</i>	<i>Mycoplasma synoviae</i>	<i>Enterococcus cecorum</i>

Таблица 2. Производственные показатели цыплят-бройлеров, n = 150000

Table 2. Production indicators of broiler chickens, n = 150,000

Показатели	Контрольная	Опытная	±Δ
Срок откорма, дни	38	38	-
Живая масса при убое 1 гол, г	2230	2340	110
Среднесуточный прирост, г	58,7	61,6	2,9
Сохранность, %	93,8	95,2	1,4
Конверсия корма, кг/кг живой массы	1,61	1,61	-
Европейский индекс продуктивности, отн. ед.	342	364	22

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Справочник по содержанию бройлеров Ross, Aviagen Incorporated, 2002. 111 с. [Broiler Management Handbook Ross, Aviagen Incorporated, 2002. 111s.]
2. Ytrehus B., Carlson C.S., Ekman S. Etiology and pathogenesis of osteochondrosis. Vet. Pathol. № 44. 2007. P. 429–448.
3. Миронова А.В., Коршукова О.А., Факторы вирулентно-

сти энтерококков, Здоровье. Медицинская экология. Наука, 2 (60), 2015. [Mironova AV, Korshukova OA, Virulence factors of enterococci, Health. Medical ecology. Science, 2 (60), 2015].

4. Margaret J. Stalker, Marina L. Brash, Alexandru Weisz, Rachel M. Ouckama, Durda Slavic, «Arthritis and Osteomyelitis Associated with Enterococcus Cecorum Infection in Broiler and Broiler Breeder Chickens in Ontario, Canada, J. Veterinary Diagnostic Investigation, 22 (4), 2010, 643-645.

ОБ АВТОРАХ

Дорофеева Светлана Глебовна, заместитель генерального директора по ветеринарии, к.в.н., ГК ВИК

Хошафян Лусенег Саркисович, заместитель руководителя департамента «Птицеводство» ГК ВИК

ABOUT THE AUTHORS:

Svetlana G. Dorofeeva, Deputy Director-General for veterinary medicine, Ph.D. in veterinary medicine, GK VIK

Lusegen S. Khoshafyan, Deputy Head of Department "Poultry" GK VIK

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В РФ планируется создание конкурентоспособного кросса мясных кур

11 июня вступило в силу Постановление Правительства РФ от 28 мая 2020 года № 782 «О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы». Новая редакция документа дополнена подпрограммой «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров», реализация которой поручена Министерству сельского хозяйства Российской Федерации и Минобрнауки России.

Цели госпрограммы, направленной на снижение импортозависимости птицеводства РФ, – создание нового отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров, отличающихся высокой продуктивностью и жизнеспособностью, на основе применения наиболее передовых высокотехнологичных российских разработок, включающих элементы полного комплексного научно-технологического цикла. А также – коммерциализация новых технологических разработок.

В результате реализации данной государственной программы планируется, в частности:

- разработка отечественных технологий по селекции и разведению кроссов мясных кур в целях получения бройлеров, защищенных российскими и (или) иностранными охраняемыми документами;
- увеличения до 15% от общего количества доли птицефабрик, использующих созданный в рамках подпрограммы новый кросс мясных кур (в целях получения бройлеров);
- обеспечение подотрасли дополнительными профессиональными образовательными программами по подготовке и переподготовке кадров по перспективным направлениям бройлерного птицеводства;
- создание образовательными и научными организациями – участниками комплексных научно-технических проектов не менее 5 кафедр или иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся, 4 лабораторий или временных творческих коллективов;

Эксперты отмечают, что птицеводство занимает лидирующее положение среди других отраслей животноводства России. Доля мяса птицы в общем объеме производства мяса составляет около 44,3%, в промышленном секторе – 91,7%. Уровень самообеспеченности такой продукцией в 2019 году составил более 113% (производство мяса птицы на душу населения – 34,3 кг).

Благоприятными для развития бройлерного птицеводства внешними факторами являются экономическая интеграция и формирование единого сельскохозяйственного рынка в рамках Евразийского экономического союза – главного источника внешних возможностей для реализации отечественного племенного материала птицы на период до 2025 года.

Основной интерес для птицеводов представляют рынки республик Казахстан, Белоруссия, Узбекистан и ряда других стран, традиционно закупающих племенной материал птицы за рубежом. Для успешного освоения рынка Евразийского экономического союза требуется повышение конкурентоспособности создаваемого отечественного кросса мясных кур (бройлеров) с последующим формированием единых стандартов племенного материала и единой системы его сертификации в ЕАЭС.



КОРОНАВИРУСЫ ЖИВОТНЫХ БЫСТРО МУТИРУЮТ И ТРУДНО ПРОГНОЗИРУЮТСЯ

Существует ли вероятность возникновения вспышек заболеваний животных, связанных с коронавирусами инфекциями по аналогии с пандемией человека? Могут ли животные передавать коронавирус или заражаться от человека или наоборот — ветеринарные специалисты ищут ответ на этот вопрос, но пока не пришли к единому мнению. На данный момент в мире зафиксировано несколько заболеваний животных коронавирусом COVID-19. Первый случай заражения домашней кошки подтвержден и в России. Четвероногого питомца поместили на карантин по месту проживания хозяина.

Отметим, что в апреле Friedrich-Loeffler-Institut — Национальный институт здоровья животных в Германии — представил результаты исследований развития вируса SARS-CoV-2 у различных животных. Эксперименты показали, что, например, хорьки могут быть инфицированы этим вирусом. Он хорошо размножается в организме зверьков и может передаваться другим животным. Аналогичные исследования проводят сегодня ученые всего мира.

Нужно ли в связи с этим владельцам домашних и сельскохозяйственных животных бить тревогу и беспокоиться о состоянии как собственного здоровья, так и здоровья своих питомцев?

На этот вопрос журналу «Аграрная наука» ответил заместитель директора ФБГУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» по НИР и мониторингу, кандидат ветеринарных наук Илья Чвала. Он отметил, что представители семейства коронавирусов широко распространены в популяциях диких и сельскохозяйственных животных и давно известны ветеринарным специалистам. Первый коронавирус инфекционного бронхита кур был описан в США в 1937 году. Несколько позже — в 40-х годах были идентифицированы вирус свиного трансмиссивного гастроэнтерита свиней и вирус мышинного гепатита. Коронавирусы человека были выявлены в 1960-х годах, параллельно с этим обнаруживались и изучались коронавирусы кошек и собак, крупного рогатого скота, различных видов птиц, свиней и других животных.

К числу наиболее значимых заболеваний можно отнести инфекционный бронхит кур, трансмиссивный гастроэнтерит и эпидемическую диарею свиней, коронавирусную инфекцию телят и собак, инфекционный перитонит кошек и другие, — говорит Илья Чвала.

Поражаются преимущественно пищеварительная или респираторная системы, но от инфекции страдают и другие органы животных. Например, только при одном заболевании — инфекционном бронхите кур, принято отмечать три основных клинических синдрома. Два из них — респираторный и нефрозонефритный — характерны для птиц разных возрастов. Третий — поражение репродуктивных органов, наиболее выражен у взрослых птицы. За последние десятилетия было описано огромное количество коронавирусов в популяциях животных.

” Известные сегодня науке коронавирусы зверей и птиц не представляют опасности для человека, — сообщил эксперт. — Однако отличительной особенностью некоторых представителей коронавирусов животных является высокая скорость мутации. Из-за этого регулярно появляются новые генетические линии и генотипы с новыми биологическими свойствами. Вирус инфекционного бронхита кур, например, по разным оценкам, насчитывает более 200 генетических линий: одни из них получили широкое распространение в промышленном птицеводстве в большинстве стран мира и причиняют значительный ущерб птицеводческой отрасли. Другие эндемично представлены в географических регионах и не представляют угрозы здоровью птиц. На протяжении последних десятилетий в России сменилось несколько доминирующих генетических линий. В настоящее время на территории Евразии широкое распространение получил вирус генотипа QX, впервые описанный в Китае в начале этого века. Таким образом, даже коронавирус кур на протяжении своей эволюции способен значительно изменяться. Однако он не адаптируется к новым видам млекопитающих или птиц.

Ежегодно вирусологи описывают множество новых вирусов, в том числе и с новыми свойствами. К ним можно отнести коронавирус, вызвавший тяжелый острый респираторный синдром SARS-CoV. Он был определен в 2002–2003 годах и больше известен как «атипичная пневмония». Другое коронавирусное заболевание — ближневосточный респираторный синдром MERS-CoV — идентифицирован в 2012 году. Он попал в человеческую популяцию от животных. Подобное, но в больших масштабах наблюдается сегодня на примере инфекции COVID-19.

” Угроза адаптации вирусов из популяций животных, изученных за последние десятилетия, является для человека ничтожно низкой при соблюдении минимальных требований гигиены. Однако, угрозу со стороны не изученных пока наукой вирусов оценить крайне сложно, особенно в странах с высокой плотностью населения и высоким уровнем биологического разнообразия фауны, — подчеркнул Илья Чвала.

МЕНЕДЖМЕНТ ТРАНЗИТНОГО ПЕРИОДА И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ КАТИОННО-АНИОННЫЙ БАЛАНС В РАЦИОНЕ В ПРЕДОТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Доктор Руби Ву, технический специалист по жвачным животным

Транзитный период у дойных коров — это один из важнейших факторов, влияющий на продуктивность и здоровье в период после отела и определяющий успешность лактации. Нарушения обмена веществ, возникающие в транзитный период, обходятся нам особенно дорого: один случай смещения сычуга будет стоить около 340 у.е., случай гипокальцемии (родильный парез) — 300 долларов. Если возникнет проблема кетоза, то лечение обойдется в 145 у.е. И это только те затраты, которые видны невооруженным глазом. Будем также учитывать то, что последует за этим: слабый раздой, высокий процент возникновения метритов, низкий уровень стельности — все это сильно скажется на продуктивности.

БОРЬБА С КЕТОЗОМ И ГИПОКАЛЬЦЕМИЕЙ

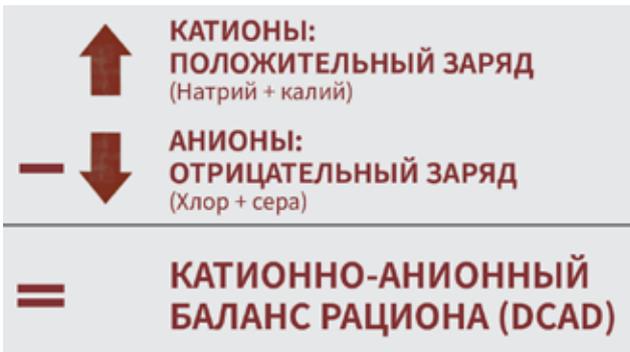
Клиническая гипокальцемия, гинекологические заболевания, задержанный послед отбирают у хозяйства прибыль, а субклинические случаи заболеваний обмена веществ сильно бьют по продуктивности. Этим и обусловлена важность транзитного периода для дальнейшей лактации.

Какой же самый проверенный способ профилактики и снижения случаев возникновения гипокальцемии и других нарушений обмена веществ?

Отрицательный DCAD (dietary cation anion difference — катионно-анионный баланс рациона) перед отелом.

DCAD ДЛЯ УСПЕШНОГО ТРАНЗИТНОГО ПЕРИОДА

Катионно-анионный баланс рациона отражает соотношение макроэлементов в рационе: калий (K) и натрий (Na) — положительно заряженные катионы, а также хлор (Cl) и сера (S) — отрицательно заряженные анионы.



Это важное соотношение показывает, насколько сбалансирован рацион сухостойных коров. Организм животного перед отелом сильно нуждается в увеличении содержания хлора и серы в рационе — таким образом достигается отрицательный уровень DCAD для увеличения уровня кальция в крови во время отела. Что самое важное, DCAD снижается, а корм остается вкусным и привлекательным.

КАК РАБОТАЕТ DCAD?

Отрицательный DCAD от -8 до -12 мэкв/100 г запускает мобилизацию кальция и его перенос из костей в кровоток, таким образом повышая уровень кальция в крови и снижая вероятность возникновения гипокальцемии.



ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ ТРАНЗИТНЫХ КОРОВ

Следуйте следующим рекомендациям для достижения оптимального уровня DCAD.

1. Проведите химический анализ кормов с целью определения точного уровня DCAD в рационе и компонентах корма.
2. Снизьте насколько возможно содержание калия и натрия в рационе.
3. Сбалансируйте уровень DCAD на отметку от -8 до -12 мэкв/100 г сухого вещества (СВ), при этом добавляйте источник вкусных анионов в рацион.
4. Скорректируйте содержание магния до показателя не ниже 0,4% от общего количества СВ.
5. Замеряйте pH мочи и стремитесь к отметке 6,0–6,8.

ПОИСК ПОДХОДЯЩЕГО ИСТОЧНИКА АНИОНОВ

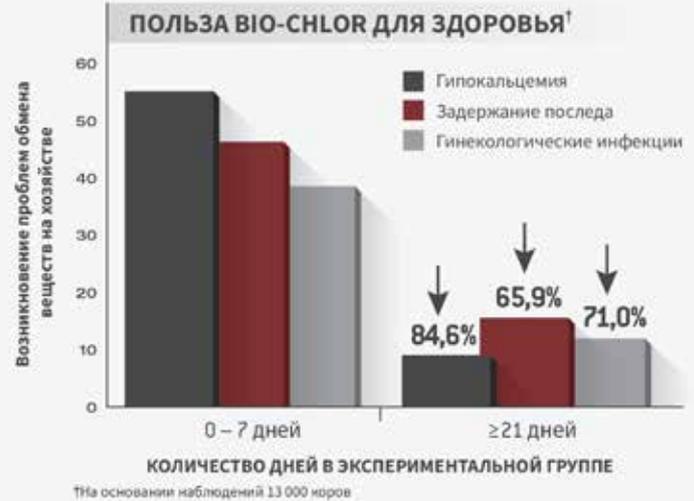
Сегодня на рынке представлено множество продуктов такого рода, но лишь эффективность немногих обоснована научно.

БИО-CHLOR™ является единственным источником анионов, который обеспечивает отрицательный DCAD для постоянного подкисления, а также оптимизирует обменный белок и стимулирует рост микроорганизмов, которые поддерживают функцию рубца. Кроме того, за счет приятного вкуса достигается хорошая поедаемость корма и увеличивается потребление СВ перед отелом, соответственно, вам больше не придется перекармливать животное после отела.

Стоит отметить, что были проведены многочисленные эксперименты и была доказана эффективность продукта. Результаты исследований, в которых участвовало 13 000 коров, показали, что БИО-CHLOR™ значительно снижает процент возникновения заболеваний или нарушений обмена веществ.²

¹ <https://www.dairyherd.com/article/high-cost-fresh-cow-disorders>

² Роберт Корбетт. ARM & HAMMER Animal Nutrition, 2001. Неопубликованные данные.



НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Проект по чипизации КРС реализуется в Татарстане

В систему Единой идентификации животных внесено более сотни новорожденных телят в Республике Татарстан. Пилотными районами внедрения системы, запущенной в мае в РТ, стали Арский и Балтасинский районы, где началось биркование новорожденных телят.

По данным Минсельхозпрода РТ, в июне в Арском районе прошла контрольная проверка процесса чипирования на животноводческой ферме. Новорожденным телятам на одно ухо установили бирки с уникальным номером и qr-кодом, а на другое – зарегистрированные в единой информационной системе электронные чипы. Районная ветслужба завела на них ветеринарные паспорта, куда в дальнейшем будут внесены все проводимые мероприятия.

Нововведение, по мнению специалистов, необходимо для эффективного управления всеми процессами в хозяйстве. Система предоставляет полные данные по ферме руководителям предприятий и представителям профильного министерства и ветеринарных служб.

Покупатели тоже смогут проверить, откуда поступило и где выращено мясо животного, было ли оно здорово и какие ветеринарные мероприятия с ним проводились. Для этого им надо будет просто навести свой телефон на qr-код на бирке животного. В дальнейшем без единого номера животное не сможет попасть на убой, а тем более на прилавок, отметили эксперты.

В Российской Федерации внедрение обязательной идентификации КРС запланировано на 2021 год.

РФ выделит 7 млрд рублей из федерального бюджета на разработки по улучшению генетического потенциала КРС специализированных мясных пород

Минсельхоз России планирует дополнить Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы рядом подпрограмм. В их числе в ФНТП предполагается ввести подпрограмму «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород». Внедрение этой подпрограммы, по мнению аналитиков ведомства, обеспечит стабильное увеличение объемов производства в отечественном мясном скотоводстве за счет внедрения технологий в области генетики, селекции и племенного дела. А также – снижение импорта и рост экспорта продукции.

В рамках реализации подпрограммы будет проведена работа по системному обновлению направлений подготовки кадров с использованием современных подходов и технологий в вопросах генетической экспертизы, анализа данных и современных методов селекции.

К 2025 году инвестиции в данную подпрограмму составят 13,1 млрд руб. В частности, на эти цели из средств федерального бюджета будет выделено 7 млрд рублей.



ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ?

ЭТО ПРОСТО.

Чем меньше случаев заболевания обмена веществ, тем лучше. И чтобы понять это, не нужно быть ветеринаром. К счастью, предотвращение случаев появления молочной лихорадки и других метаболических заболеваний стало намного проще. Так же просто, как и поддерживать отрицательное значение DCAD перед отелом. Добавление BIO-CHLOR™ в корм в предстельный период способствует началу лактации и поддерживает необходимый уровень кислотности в рубце. Отличный выбор!

#ScienceHearted



#ScienceHearted



FEED CONSULT

Официальный представитель в России
Бесплатный 8 (800) 770-71-49
feedconsult.ru



АДСОРБЕНТ МИКОТОКСИНОВ: ИССЛЕДОВАНИЯ IN VITRO И IN VIVO

Дж. Рай, Х. Фаркаш,
Я. Бошняк-Ноймюллер,
М. Васильевич,
PATENT Co., Сербия

МИКОТОКСИНЫ

Микотоксины — это вторичные метаболиты, продуцируемые плесневыми грибами под действием ряда стресс-факторов (высокие или низкие температуры, засуха, большие атмосферные осадки, наводнения, условия при сборе урожая и др.). Основными видами микотоксинов являются афлатоксины, продуцируемые грибами рода *Aspergillus*, охратоксин — метаболит гриба рода *Penicillium*, а также фумонизин, зеараленон и дезоксиниваленон, которые вырабатываются грибами рода *Fusarium*.

Специалисты компании PatentCo провели анализ *in vitro* и *in vivo* эффективности использования адсорбента MINAZEL PLUS (Миназель Плюс) против микотоксинов.

АНАЛИЗ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКОТОКСИНОВ

Для проверки кормов на содержание микотоксинов применяют целый ряд методов: иммуноферментный анализ (ИФА), тонкослойная хроматография (ТСХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газовая хроматография (ГХ).

Компания PatentCo часто проводит анализы кормов для животных на содержание микотоксинов при помощи ультравысокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с тандемной масс-спектрометрией (УВЭЖХ-ТМС), позволяющей идентифицировать и точно определять концентрации всех основных микотоксинов, содержание которых в кормах регулируется в странах ЕС.

ТЕСТИРОВАНИЕ АДСОРБЕНТА MINAZEL PLUS IN VITRO МЕТОДОМ АДСОРБЦИИ/ДЕСОРБЦИИ

Minazel Plus — это результат поверхностной модификации клиноптилолита органическими катионами, которая позволяет получить высокую степень адсорбции полярных и менее полярных молекул микотоксинов.

В компании PatentCo была проведена оценка адсорбционной способности стандартным методом.

После адсорбции препаратом Minazel Plus молекулы микотоксинов уже не высвобождаются в кишечном тракте животных. Анализы показали, что Minazel Plus может адсорбировать более 80% всех важнейших микотоксинов с очень низким уровнем последующей десор-

бции. В опытах *in vitro* Minazel Plus адсорбировал 100% афлатоксина В1, 88% зеараленона, 91% охратоксина и 98% фумонизина В1; уровни десорбции составили: 0; 2,3; 1,0 и 3,9%, соответственно.

Микотоксины попадают в организм животных в основном с кормом, далее они попадают в кровоток, распределяются по всему организму и оказывают на него токсическое действие. Примерно через 30 мин после потребления корма микотоксины обнаруживаются в крови, а через 60 мин их можно обнаружить в печени.

Препарат Minazel Plus высокоэффективен в широком спектре pH: он надежно связывает микотоксины при низких значениях pH желудка и не десорбирует их в нейтральной среде кишечника. Minazel Plus адсорбирует более 78% афлатоксина В1, фумонизина В1, зеараленона и охратоксина в течение пяти минут контакта с микотоксинами.

ТЕСТИРОВАНИЕ АДСОРБЕНТА MINAZEL PLUS IN VIVO

Целью исследования *in vivo* было изучение эффективности адсорбента микотоксинов Minazel Plus в предотвращении токсических эффектов охратоксина у кур-несушек. В опыте использовали 48 голов птицы с 27-недельного возраста. Птиц разделили на 6 групп по 8 голов в каждой. Кормили в течение 7 недель стандартным рационом для несушек с добавлением охратоксина и адсорбента Minazel Plus и отслеживали их влияние на продуктивность кур (живая масса, потребление корма, яйценоскость, масса яиц). В группах, получавших охратоксин с добавкой 0,2% адсорбента, показатели продуктивности были выше, чем в группах, получавших охратоксин без адсорбента. Также добавление в стандартный рацион Minazel Plus (5 группа) привело к повышению живой массы несушек, яйценоскости и улучшению конверсии корма по отношению к контрольной группе.

Ввод адсорбента в корм с охратоксином оказывал защитный эффект против вредных воздействий изучаемого микотоксина на физиологию организма несушек, что отразилось, прежде всего, на яйценоскости.

Результаты проведенного опыта показывают, что Minazel Plus является мощным и эффективным адсорбентом, который снижает негативное влияние микотоксинов на здоровье и показатели продуктивности животных и птицы.

 **PATENT CO.**[®]

 PATENT-CO.COM



PATENTE HERBA[®]
PLUS

**ADVANCED NATURAL PIG
GUT HEALTH ENHANCER**

**Для здорового
кишечника моя
команда использует
PATENTE HERBA PLUS.**



min-a-zel[®] **Plus**

**ADVANCED
MYCOTOXIN CONTROL**

**MINAZEL PLUS,
мощное решение
против
МИКОТОКСИНОВ!**



FEED CONSULT

Официальный представитель в России
Бесплатный 8 (800) 770-71-49
feedconsult.ru



**360° ЗАЩИТА
ПРОТИВ МИКОТОКСИНОВ**

УДК 636.2.22/.28.23

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-39-41>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Карымсаков Т.Н.,
Баймуханов Д.А.**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

E-mail: kartalगत@mail.ru, dbaimukanov@mail.ru

Ключевые слова: молочная продуктивность, порода, сезоны отела, лактация, достоверность.**Для цитирования:** Петрова Ю.В., Антипов А.А., Луговая И.С. Молочная продуктивность коров активной части популяции симментальской породы. *Аграрная наука.* 2020; 339 (6): 39–41. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-39-41>**Конфликт интересов отсутствует****Talgat N. Karymsakov,
Dastanbek A. Baimukanov**

LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production" 51 Zhandosov str., Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: kartalगत@mail.ru, dbaimukanov@mail.ru

Key words: dairy productivity, breed, calving seasons, lactation, reliability.**For citation:** Karymsakov T.N., Baimukanov D.A. Milk productivity of cows of the active part of the Simmental breed population. *Agrarian Science.* 2020; 339 (6): 39–41. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-39-41>**There is no conflict of interests**

Молочная продуктивность коров активной части популяции симментальской породы

РЕЗЮМЕ

Актуальность. По данным Министерства сельского хозяйства, на 1 января 2020 года в Республике Казахстан разводится 77,0 тыс. голов племенного крупного рогатого скота симментальской породы, в т. ч. 34,7 тыс. коров. В последние годы в связи с некоторым ослаблением ведения первичного зоотехнического учета наблюдаются противоречивые сведения о продуктивности молочного скота, в том числе и по симментальской породе. Поэтому изучение реальной ситуации продуктивности молочного скота, в частности в популяции симментальского скота, является актуальным.**Методика.** В работе были использованы общепринятые зоотехнические методики обработки данных полученных результатов. Средние величины признаков, стандартное отклонение, коэффициент вариации, оценка достоверности разности средних величин вычисляли согласно существующим методикам, а также с применением программы Excel.**Результаты.** Информация, полученная из базы данных информационно-аналитической системы, показала, что из всего зарегистрированного племенного поголовья симментальского скота 8,3 тыс. животных имели полные сведения по удою, содержанию жира и белка в молоке, которые в свою очередь были отнесены к активной части популяции этой породы. Средний удой указанного поголовья составил 4774 кг, с содержанием жира и белка в молоке соответственно 4,01 и 3,30%. Установлено, что наибольшей продуктивностью обладали животные второй и третьей лактации, при этом содержание жира и белка в молоке по всем лактациям стабильно сохранялось. Наиболее благоприятным отелом для коров симментальской породы является осенний сезон, так как их показатели достоверно превышали значения по животным, отелившимся в весенние, летние и зимние периоды года.

Milk productivity of cows of the active part of the Simmental breed population

ABSTRACT

Relevance. According to the Ministry of Agriculture, for January 1, 2020, 77.0 thousand heads of pedigree Simmental cattle were bred in the Republic of Kazakhstan, including 34.7 thousand cows. In recent years, due to some weakening of the primary zootechnical record keeping in pedigree animal husbandry, conflicting information on the productivity of dairy cattle, including in the Simmental breed, has been observed. In this regard, the relevance of research is to study the real situation of the productivity of dairy cattle, in particular in the population of Simmental cattle.**Methods.** In the work, generally accepted zootechnical methods for processing data of the obtained results were used. The average values of the characteristics, standard deviation, coefficient of variation, and the reliability of the difference between the average values were calculated according to existing methods [1, 2], as well as using the Xcel program.**Results.** Information obtained from the database of the information-analytical system showed that 8.3 thousand animals from the total recorded livestock of Simmental cattle had complete information on milk yield, fat and protein content in milk, which in turn were attributed to the active part of the population of this breed. The average milk yield of this livestock was 4774 kg, with a fat and protein content in milk of 4.01 and 3.30%, respectively. It was established that animals of the second and third lactation had the highest productivity, while the content of fat and protein in milk for all lactations was stably preserved. The most favorable calving for Simmental cows is the autumn season, as their indicators significantly exceeded the value of animals calving in the spring, summer and winter periods of the year.Поступила: 6 мая
После доработки: 10 мая
Принята к публикации: 13 маяReceived: 6 may
Revised: 10 may
Accepted: 13 may

Введение

В северо-восточном и восточном регионах Казахстана основной районированной породой крупного рогатого скота считается симментальская. Впервые эту породу завезли в республику в 30–40 годах прошлого столетия, а в 50-х годах уже были созданы племенные стада по воспроизводству симментальского скота.

Начиная с 1983 года в зоне разведения симментальской породы были развернуты ширококомасштабные работы по качественному преобразованию породы в направлении повышения молочной продуктивности и морфофункциональных свойств вымени путем использования в воспроизводстве семени импортных быков интенсивных молочных пород: красно-пестрой голштинской; монбельярдской; красно-пестрой немецкой и частично айрширской. На основе такого сложного воспроизводительного скрещивания в 2009 году был апробирован новый внутривидовый тип казахского красно-пестрого молочного скота «Ертіс», и в настоящее время практически все животные симментальской породы представлены помесным поголовьем [1, 2].

В связи с этим в республике были начаты работы по разработке и реализации селекционных программ по совершенствованию племенных и продуктивных качеств симментальской породы по принципу крупномасштабной селекции.

Цель исследований: изучить молочную продуктивность коров активной части популяции симментальского крупного рогатого скота по периодам лактации и сезонов их отела.

Научная новизна. Определение продуктивности молочного скота принято проводить в разрезе хозяйств, что, в свою очередь, не дает полного представления о продуктивности скота в целом по породе. Поэтому научная новизна исследований заключается в установлении точной продуктивности коров в рамках популяции, анализ которой позволит разработать стратегию по совершенствованию племенных и продуктивных качеств породы.

Метод и методология исследований

Материалом для исследований послужили данные племенного учета активной части популяции симментальского крупного рогатого скота, полученные их базы данных информационно-аналитической системы. Средние величины признаков, стандартное отклонение, коэффициент вариации, оценку достоверности разности средних величин вычисляли согласно существующим методикам [3,4], а также с применением программ Excel.

Результаты исследований

При реализации крупномасштабной селекции в первую очередь необходимо рассматривать вопросы молочной продуктивности коров в целом по популяции, включающие анализ и выявление недостатков, что позволяет ставить определенные задачи для дальнейшего увеличения продуктивности и совершенствования племенных качеств животных [5].

На современном этапе основным стержнем любой селекционной программы является информационно-а-

Таблица 1. Молочная продуктивность коров в разрезе лактаций

Table 1. Milk productivity of cows in the context of lactation

№ законченной лактации	n	Удой		Жир		Белок	
		M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
1	2594	4777±23	24,5	4,02±0,005	6,7	3,34±0,004	6,3
2	2589	4897±25	25,5	4,00±0,005	6,6	3,33±0,004	6,5
3	1631	4832±31	26,2	4,01±0,004	5,9	3,31±0,003	5,9
4	971	4548±39	26,6	4,00±0,008	6,6	3,29±0,006	6,1
5	569	4422±50	27,1	3,98±0,011	6,6	3,29±0,009	6,4
Итого/в среднем	8354	4774±14	26,0	4,01±0,003	6,6	3,30±0,002	6,3

налитическая система (ИАС), так как в базе ИАС накапливаются все основные сведения по животным: происхождение, генотип, развитие, экстерьер, комплексная оценка, продуктивность и т. д. [6].

В течение 2016–2019 годов научными организациями Казахстана были проведены работы по накоплению в базе данных ИАС достоверных сведений по племенному учету молочного скота, в т. ч. и по симментальской породе.

В процессе выгрузки данных из ИАС и получения определенной информации установлено, что ежемесячные контрольные дойки с последующим анализом качества молока проводились на 11068 коровах, однако полные сведения за 305 лактации были установлены у 75,5 % животных (табл. 1).

По результатам обработки полученных данных установлено, что средний удой коров по всем лактациям составил 4774 кг, с содержанием жира в молоке — 4,01% и белка — 3,30%.

Если рассматривать продуктивность коров в разрезе лактаций, то наибольшей продуктивностью обладали животные второй и третьей лактации, превышающие показатель первотелок соответственно на 120 и 55 кг при высокодостоверной разнице. Показатели коров четвертой и пятой лактации значительно уступали коровам первых трех групп на 355 кг и более. Характерным является то, что разница между различными группами животных по показателям содержания жира и белка в молоке была практически одинакова.

Следует отметить, что в условиях современной промышленной технологии производства молока, которая характеризуется интенсивным выращиванием молодняка и эксплуатацией молочных коров, организм последних находится под постоянным воздействием множества различных факторов внешней среды. Сюда относятся технология производства и способ содержания, климатические условия, факторы, связанные с кормлением, транспортировкой животных, проведением ветеринарных и зоотехнических мероприятий и т. д. В случае, когда эти факторы значительно превосходят нормальные физиологические стимулы, закономерно возникает стрессовое состояние, которое непосредственно влияет на продуктивность животных [7, 8, 9].

Например, при значительном увеличении влажности и температуры воздуха у животных возникает стресс различной степени тяжести [10, 11, 12, 13]. В этой связи, с целью определения влияния сезонов отела на продуктивность симментальского скота, проведен сравнительный анализ удоя коров за 305 дней лактации (табл. 2).

Анализ представленных данных показал, что наибольшая продуктивность отмечена у коров, отелившихся в осенний период, их показатели достоверно превышали значения коров, отелившихся зимой, летом и весной — соответственно на 522, 602, 333 кг при достоверности $P < 0,999$. Следует отметить, что разница между показателями животных, отелившихся летом и зимой, практически отсутствует. В отношении содержания жира в молоке четкой тенденции среди лактирующих коров не установлено.

Выводы

Проведенный анализ молочной продуктивности коров активной части популяции симментальской породы позволил определить реальную и достоверную ситуацию относительно продуктивности коров в разрезе лактаций, где установлено, что повышенными удоями обладают

Таблица 2. Молочная продуктивность коров, в зависимости от сезона отела

Table 2. Milk productivity of cows, depending on the calving season

	Весна		Лето		Осень		Зима	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Удой		4775±25		4506±29		5108±33		4586±24
Жир	2678	4,05±0,006	1832	4,01±0,007	1471	4,00±0,006	2373	3,94±0,006
Белок		3,30±0,004		3,31±0,005		3,30±0,005		3,31±0,004

полновозрастные животные второй и третьей лактации, что обосновывается повышением генетического потенциала скота в каждом поколении, вследствие постоянного использования в воспроизводстве быков-производителей новой генерации. Анализ молочной продуктивности коров в зависимости от сезона их отела показал, что в большей степени на удои влияют климатические условия, а наиболее благоприятными для начала продуцирования животных являются осенние периоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тореханов А.А., Мусабаев Б.И., Таджиев К.П., Карымсаков Т.Н. Научные достижения в области животноводства. *Информационный сборник о научных достижениях в области животноводства*. Алматы, 2011. С. 53.
2. Колокольцев Ю.К., Тореханов А.А., Таджиев К.П. Казахский красно-пестрый тип молочного скота. Алматы. Бастау, 2009. 193 с.
3. Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии. — М.: Колос, 1983. С. 330.
4. Мойсейкина Л.Г., Турдуматов Б.М. Методы и оценки количественных признаков в животноводстве. Калмыцкий Ун-т, 2006. 80 с.
5. Baimukanov D.A., Abugaliyev S.K., Seidaliyev N.B., Semenov V.G., Chindaliyev A.E., Dalibayev E.K., Zhamalov B.S., Muka Sh.B. Productivity and estimated breeding value of the dairy cattle gene pool in the Republic of Kazakhstan. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2019;1(377):39–53 <https://doi.org/10.32014/2019.2518–1467.5>.
6. Новожилова О.А. Автоматизированные системы управления как фактор повышения эффективности молочного животноводства. *Ученые записки Петрозаводского Государственного университета*. 2004;(6):72–74.
7. Semenov V.G., Baimukanov D.A., Kosyaev N.I., Alentayev A.S., Nikitin D.A., Aubakirov Kh.A. Activation of adaptogenesis and bioresource potential of calves under the conditions of traditional and adaptive technologies. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. (2019;1(377):175–189. <https://doi.org/10.32014/2019.2518–1467.20>
8. Баймуканов Д.А., Семенов В.Г., Мударисов Р.М., Кульмакова Н.И., Никитин Д.А. Реализация мясных качеств бычков черно-пестрой породы комплексными биопрепаратами. *Аграрная наука*. 2017;(11–12):44–46.
9. Юрьев Е.А. Стресс сельскохозяйственных животных. *Ветеринария с.-х. животных*. 2007;(12):3–8.
10. Майлян Э. Профилактика теплового стресса. *Птицеводство*. 2007;(11):29–33.
11. Ковальчик М., Ковальчик К. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. 271 с.
12. Плященко С.И., Сидоров В.Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1987. 192 с.
13. Хрусталёва И.В. Гиподинамия — злоеший фактор. *Ветеринария с.-х. животных*. 2006;(11):3–7.

ОБ АВТОРАХ:

Карымсаков Талгат Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель генерального директора по науке ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства», <https://orcid.org/0000-0003-4398-8840>.
Баймуканов Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства», <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>.

REFERENCES

1. Torekhanov A.A., Musabaev B.I., Tajiev K.P., Karymsakov T.N. Scientific achievements in the field of animal husbandry. *Information collection on scientific achievements in the field of animal husbandry*. Almaty — 2011. P.53. (In Russ.)
2. Kolokoltsev Yu.K., Torekhanov A.A., Tajiev K.P. Kazakh red-mottley type of dairy cattle. Almaty Bastau, 2009. 193 p. (In Russ.)
3. Merkuriev E.K., Shangin-Berezovsky G.N. Genetics with the basics of biometrics. M.: Kolos, 1983. P.330 (In Russ.)
4. Moiseikina L.G., Turdumatov B.M. Methods and estimates of quantitative traits in animal husbandry. Kalmyk University, 2006. 80 p. (In Russ.)
5. Baimukanov D.A., Abugaliyev S.K., Seidaliyev N.B., Semenov V.G., Chindaliyev A.E., Dalibayev E.K., Zhamalov B.S., Muka Sh.B. Productivity and estimated breeding value of the dairy cattle gene pool in the Republic of Kazakhstan. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2019;1(377):39–53 <https://doi.org/10.32014/2019.2518–1467.5>.
6. Novozhilova O.A. Automated control systems as a factor in increasing the efficiency of dairy farming. *Uchenye Zapiski Petrozavodsk State University*. 2004;(6):72–74(In Russ.)
7. Semenov V.G., Baimukanov D.A., Kosyaev N.I., Alentayev A.S., Nikitin D.A., Aubakirov Kh.A. Activation of adaptogenesis and bioresource potential of calves under the conditions of traditional and adaptive technologies. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. (2019;1(377):175–189. <https://doi.org/10.32014/2019.2518–1467.20>
8. Baimukanov D.A., Semenov V.G., Mudarisov R.M., Kulmakova N.I., Nikitin D.A. The implementation of high-quality meat gobies of black-mottley breed complex biologics. *Agrarian Science*. 2017;(11–12):44–46(In Russ.)
9. Yuriev E.A. Stress of farm animals. *Veterinary science, agricultural animals*. 2007;(12):3–8. (In Russ.)
10. Maylyan E. Prevention of heat stress. *Poultry farming*. 2007;(11):29–33. (In Russ.))
11. Kovalchik M., Kovalchik K. Adaptation and stress during the maintenance and breeding of farm animals. M.: Kolos, 1978. 271 p. (In Russ.)
12. Plyashchenko S.I., Sidorov V.T. Stress in farm animals. M.: Agropromizdat, 1987. 192 p. (In Russ.)
13. Khrustalyova I.V. Hypodynamia is an ominous factor. *Veterinary science animals*. -2006;(11):3–7. (In Russ.)

ABOUT AUTHORS

Talगत N. Karymsakov, candidate of Agricultural Sciences, Deputy Director General for Science of the Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP, <https://orcid.org/0000-0003-4398-8840>.
Dastanbek A. Baimukanov, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan LLP "Kazakh Research Institute of Livestock and Feed Production", <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>

МЯСНАЯ & КУРИНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ & КОРОЛЬ
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК
Russia 2020



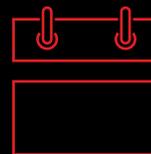
FROM FEED TO FOOD

400
компаний

36
стран



РОССИЯ,
МОСКВА,
КРОКУС-ЭКСПО



06-08
ОКТАБРЯ 2020

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

АЛЕКСАНДР СИДОРЧУК: «ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ»

Ветеринарию и ветеринарное образование следует развернуть в сторону продуктивного животноводства, больше работать с популяциями животных и уделять внимание исследованию дикой фауны. Так считает профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного дела Московской ветеринарной академии Александр Сидорчук. Александр Андреевич руководил кафедрой в течение 25 лет, создал научную школу, его работа была отмечена правительственными и ведомственными наградами. В интервью журналу «Аграрная наука» он рассказал о том, какой путь надо пройти, чтобы добиться признания в науке, о вызовах, которые стоят перед современной ветеринарией.



Александр Андреевич, вас называют одним из ведущих российских ученых и педагогов, работающих в области эпизоотологии и инфекционных болезней животных. Сфера ваших научных интересов очень разнопланова. А что в своей научной работе Вы считаете наиболее важным?

” Сфера моих интересов — инфекционная патология животных и все, что к ней относится. Это микробиология, вирусология, эпизоотология, иммунология, биотехнология производства биологических препаратов и другие направления. За пределы этого я никогда не стремился.

В научной работе главным считаю умение делать все своими руками, честность, умение делиться знаниями с более молодыми коллегами, близкими по духу.

Честность в научной работе, что вы вкладываете в это понятие? Почему, на ваш взгляд, следует говорить об этом?

” Речь здесь идет о достоверности, доказанности получаемых результатов. Это мое личное мнение. Уровень научных исследований, по крайней мере, в нашей отрасли, за последние десятилетия во

многом снизился. И связано это с тем, что работа стала оцениваться рейтингами, количеством публикаций и т. д. Отчасти сказывается и некоторая коммерциализация научной деятельности. Если, к примеру, проводятся исследования, в рамках которых надо оценить эффективность того или иного метода лечения животных или лекарства, то результат, как правило, будет позитивным — «это хорошо, это помогает». А где же тогда результаты отрицательные? Понятно же, что без них не бывает. Вспоминаю свою стажировку в США, которую проходил около 30 лет назад. В американской лаборатории я проводил очень серьезные научные исследования, которые в нашей стране в ту пору и на том уровне сделать было невозможно. Когда после полутора месяцев упорного труда была проведена серия сложнейших экспериментов, мой американский шеф сказал так: «Отлично, Александр! А теперь, начиная с нуля, повтори все заново». Для меня это было шоком. Но подчинился, еще раз проделал работу и перепроверил полученные результаты. Вот такой подход к научным исследованиям с неоднократной перепроверкой самого себя и называется честным.

Почему именно ветеринария стала вашим призванием? Наверняка многим молодым ученым будет интересно, какой путь ведет к успеху в науке.

” С детства увлекался биологией, был интерес к животным. Решил стать биологом и подал документы на биологический факультет Московской ветеринарной академии. Однако по разумному совету родного брата моей бабушки, известного практикующего ветеринарного врача Евгения Олоновского, поступил на ветеринарный факультет. Евгений Алексеевич был в числе первых выпускников Московского зооветеринарного института, служил военным врачом, участвовал в финской и Великой Отечественной войнах. В послевоенное время занимал ответственные ветеринарные должности в Москве и Московской области.

Не ошиблись тогда с выбором?

” Не ошибся. Высокий уровень общебиологической подготовки есть и в ветеринарном образо-



вании. Но ты становишься еще и специалистом в сфере животноводства. Это широкий комплекс знаний — биология, медицина, сельское хозяйство. Приведу один только пример: в отрядах американских астронавтов было три ветеринара. Двое из них участвовали в космических полетах. Ричард Линнехан, с которым мне посчастливилось встретиться во время одной из командировок в США, был в космосе четыре раза! Он стал национальным героем. Я спросил у него тогда: «Почему в НАСА так ценят наших коллег-ветеринаров. Ответ был прост: «Эксперименты на животных что на земле, что в космосе никто лучше нас не выполнит».

После окончания вуза работал на производстве, затем служил в армии, в Центральной школе военного собаководства МО СССР. За это время окончательно понял, что лечебная практика «не для меня». Крупно повезло, когда поступил на работу во Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии — знаменитый ВИЭВ: я попал «в руки» к очень известному в нашей стране микробиологу и эпизоотологу, профессору Ивану Ивановичу Архангельскому — человеку глубочайших знаний, высокой культуры и профессиональной порядочности. В этом институте я общался с крупнейшими учеными того времени. А Иван Иванович Архангельский не только меня воспитал, многим молодым ученым дал путевку в жизнь.

Вы говорите сейчас о роли наставника в судьбе молодого ученого. Что можно взять на вооружение сегодня из того, чему вас учили тогда?

” Мне было 25, ему — 70. И он, именитый ученый, лично занимался со мной в лаборатории, учил элементарным вещам — постановке серологических реакций, например. Много еще чему. И вот уже через несколько месяцев после поступления на работу я смог оправиться в командировку для выполнения ответственных заданий. Вначале с руководителем, а потом и сам ставил сложные эксперименты. Это доверие и самостоятельность меня крепко мобилизовали: быстро освоил необходимые навыки, пришло понимание, что работать надо честно, добросовестно и скрупулезно. А еще мой учитель говорил, что ученый-ветеринар должен уметь все делать сам — начиная от подготовки лабораторной посуды, до работы с животными и овладения всеми методами научных исследований. Когда я

готовил свою кандидатскую диссертацию, приходилось постоянно бывать в хозяйствах, самостоятельно брать кровь у огромного количества овец, проводить клинические исследования. Считаю, что без практических навыков можно превратиться в чистого теоретика, а это уводит от решения конкретных научных задач.

Что в итоге все это дало вам лично?

” Возможность качественно анализировать полученные результаты, обрести глубину знаний. Так шло мое развитие как ученого-инфекциониста. В 30 лет защитил кандидатскую, в 40 с небольшим — докторскую диссертацию. Проработал в ВИЭВ в общей сложности почти 20 лет.

Ваша научная деятельность во многом связана с внедрением в ветеринарную практику новых препаратов, мер профилактики и лечения животных. Расскажите о самых важных и интересных исследованиях и разработках.

” За прошедшие почти 50 лет многое пришлось сделать в области борьбы с инфекционными болезнями крупного и мелкого рогатого скота. На выходе были и диагностикумы, и вакцины, и лечебные препараты, а также методы профилактики и борьбы с болезнями, ветеринарные правила и инструкции. В частности, за работы в области инфекционных болезней овец в составе авторского коллектива был удостоен премии Совета Министров СССР «За разработку комплекса эффективных средств специфической профилактики наиболее опасных и массовых инфекционных болезней овец» за 1990 год.

Вы являетесь создателем научной школы по патологиям массовых болезней конечностей жвачных животных и разработке мер профилактики и борьбы с этими заболеваниями. Расскажите, каким было ее становление, какие задачи решает она сегодня?

” Патологией массовых болезней конечностей жвачных и разработкой мер профилактики и борьбы с этими болезнями я занимался на протяжении многих лет. Основы школы перенял у моих учителей, а затем лишь продолжал и развивал их. В прошлые годы эти проблемы были актуальными. По-





степенно подключал к этим работам своих сотрудников и учеников — так развиваются научные школы. При этом актуальность проблем может снижаться. С болезнями конечностей именно так и произошло. После этого переключился на другие темы. Считаю, что заниматься всю жизнь одной проблемой, быть так называемым «специалистом одной болезни» скучно и неинтересно, а таких ученых достаточно много.

С начала 90-х ваша работа связана с преподавательской деятельностью, с вузовской наукой. Есть мнение, что, достигнув определенного возраста, человек делится опытом. Но что на самом деле повлияло на этот ваш выбор? Чем отличается научная работа в вузе, работа со студентами от «чисто» прикладной или теоретической науки?

Да, действительно, одним из побуждающих мотивов перехода на преподавательскую работу стало желание поделиться накопленными знаниями и опытом. В первые годы была даже какая-то эйфория, когда видел горящие глаза студентов, рассказывая им то, чего они не могли найти в учебниках. Потом привык. После перехода на работу в Московскую государственную академию ветеринарной медицины и биологии (МГАВМиБ) в 1993 году больше времени пришлось уделять делам учебным. За это время были написаны учебники «Общая эпизоотология», «Инфекционные болезни животных», «Ветеринарная санитария», «Практикум по эпизоотологии и инфекционным болезням животных», много других учебных пособий и книг. Ряд из них отмечены высокими ведомственными наградами. Кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней, которую я возглавлял 25 лет и профессором которой сейчас являюсь, была первой в академии клинической кафедрой, где в обучении стали широко применяться современные компьютерные технологии. Это было еще в 90-е годы.

Педагогическая работа во многом отличается от научной. Ее преимущество — ты не стареешь. Душою точно! Каждый год приходят молодые студенты, для общения с ними надо постоянно быть в «тонусе». Как будто бы возрождаешься каждый год, как птица Феникс.

Научной работой все это время также продолжал заниматься, особенно в годы, когда в течение 9 лет не только заведовал кафедрой, но и занимал должность проректора академии по научной работе. Больше всего люблю работать в лаборатории и с удовольствием делаю это до сих пор.



Что в работе преподавателя ветеринарного вуза считаете самым важным, что непременно нужно донести до молодежи, до будущих специалистов с высшим образованием?

Лекции студентам читаю уже много лет. Главное — дать им базисные знания и обучить их умению находить информацию. Еще надо привить студентам чувство любви к будущей профессии, чтобы они никогда не пожалели о выборе, как я.

Есть такое высказывание, слышал его от ваших коллег-преподавателей: «Если студент спит на лекции, он имеет на это полное право». Вы с этим согласны?

Если студент спит на лекции, меня это не сильно беспокоит. Может быть и преподаватель плохой. Но есть студенты, которым подавай хоть преподавателя-гения, они все равно будут спать. Обучить насильно нельзя — человек учится только сам. Если студент спит на лекции, значит, ветеринария не для него. Такие студенты есть, и потом они, как правило, уходят из профессии. А мы работаем не для них, а для студентов-звездочек, как я их называю. Они тянутся к знаниям, желают учиться, и именно они останутся с нами.

Мир меняется на наших глазах. А что в связи с этим должно меняться в подходах к преподаванию в вузах ветеринарных дисциплин?

Резолюции Всемирной Организации Здоровья Животных (МЭБ), принятые в последние годы, говорят о серьезности стоящих перед ветеринарным образованием проблем. Были выдвинуты рекомендации МЭБ по минимальным и расширенным компетенциям выпускников ветеринарных учебных заведений, для обеспечения высокого качества национальных ветеринарных услуг. В мире должны формироваться и развиваться новые направления ветеринарной деятельности: ветеринарное здравоохранение, пищевая безопасность, здоровье и благополучие диких животных, благополучие окружающей среды (природы), поддержание биоразнообразия. Я бы добавил сюда преодоление негативных тенденций глобализации, которая, как мы видим, способствовала быстрому распространению пандемии коронавируса. Ветеринарная деятельность все больше должна направляться не на отдельных животных, а на работу с популяциями, на из-

учение взаимодействия диких и домашних животных. Современный ветеринар — это врач не только со скальпелем или шприцом, но и со стратегией обеспечения здоровья популяций животных.

Проблемы ветеринарного образования есть не только в нашей стране — во всего мире. Студенты, по сути, являются нашими работодателями, поэтому вузы вынуждены подстраиваться под их требования. А желания большинства студентов хорошо известны: «Люблю кошек и собак, поэтому хочу работать в ветеринарной клинике». Вольно-неволью, но обучение переориентируется на мелких домашних животных, тогда как продуктивное животноводство, которое обеспечивает мировую продовольственную безопасность, оказывается не в почете. Вот почему МЭП пытается повернуть интересы специалистов и вузов к продуктивным животным и исследованиям дикой фауны.

Почему молодежь предпочитает работать в клиниках, а не на свинофермах — это понятно. Условия труда, уровень зарплаты... И еще комфортная жизнь в городе, а не в сельской местности. Как переломить ситуацию?

Сегодня около 70 процентов выпускников ветеринарных вузов работают в сфере мелких домашних животных (МДЖ). Это огромная индустрия. Только в России владельцы МДЖ платят на оказание ветеринарной помощи один триллион рублей, что составляет более 1 процента ВВП страны. Но жизнь, я думаю, все расставит по своим местам. Как этот процесс пойдет дальше — неизвестно, но сельское хозяйство при любом раскладе никуда не денется, потому что «кушать хочется всегда». Аграрный сектор России активно развивается, мы становимся не только экспортерами растениеводческой продукции, но и животноводческой. И постепенно, я надеюсь, начнется перетекание специалистов в эту отрасль. Потребность в этом уже ощущается. Как говорится, «куда деньги, туда и люди».

Что для изменения ситуации надо сделать в рамках самих вузов?

Потребуется перестройка учебных программ. Но это сложно, и не во всех вузах имеются достаточно квалифицированные для этого кадры. Проблем накопилось множество — это недостаточное финансирование аграрных вузов, сокращение аудиторных учебных часов, слабая мотивация студентов в процессе профессиональной подготовки, значительная их профнепригодность и другие. Решать их надо комплексно.

Крайне отрицательно, например, отношусь к разделению ветеринарного образования на две ветви — это собственно ветеринария и ветеринарно-санитарная экспертиза. Подготовка ветврачей проводится по направлению специалист, а по ВСЭ она двухуровневая — бакалавриат и магистратура. Бакалавры ВСЭ на рынке труда востребованы слабо. Да и на государственном уровне у некоторых экспертов возникают сомнения в целесообразности двухуровневой подготовки специалистов в нашей стране.

Определенные трудности создает отсутствие предвeterинарного образования, которое есть во многих других странах. Если бы оно было, студенты приходили в вуз уже подготовленными по общей биологии, и мы бы не распляясь, смогли давать им чисто ветеринарные дисциплины. Система тестирования на профессиональную пригодность, которая у нас также отсутствует, помогла бы отсеивать профнепригодных людей на ранних этапах, не дожидаясь, когда они будут заканчивать вуз и уже сами поймут, что ветеринария — это не их призвание. По ситуации с недостаточностью финансирования вопросов нет. Подготовка ветеринарных специалистов стоит недешево: дорогой инструментарий, животные, дорогие схемы лечения. После 2010 года ситуация стала налаживаться: повысились зарплаты, улучшилось оснащение. Но был период, когда ветеринарные и сельскохозяйственные вузы не получали почти ничего. Вот по этой причине специалисты и выпускались недоученными.

Какой вы видите перспективу развития российской ветеринарной науки?

Они такие же, как у всей российской науки и у страны в целом. Будут общие перспективы — будут перспективы и у нас. Решаются новые профессиональные задачи. Этот процесс не всегда безболезненный и безошибочный. Но ветеринары и ветеринария будут нужны всегда и везде. Значит, всегда будут нужны ветеринарные вузы и кафедры. В целом РФ по-прежнему входит, на мой взгляд, в топ-группу так называемых развитых ветеринарных стран, но многое держится на плечах старших поколений, которые постепенно уходят.

Вы многое делаете, чтобы на смену пришла талантливая молодежь.

Стараюсь. Как, впрочем, и все мои коллеги — ученые и преподаватели.



БАРИТОН® СУПЕР — ВЫСОКИЙ СТАНДАРТ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ

Весной сельхозпроизводители регулярно сталкиваются с необходимостью пересевать озимые зерновые культуры из-за их поражения такими болезнями, как снежная плесень, тифулёз, корневые гнили и т. д. Чтобы избежать временных и денежных потерь из-за пересева и хоть как-то исправить ситуацию, в период активного роста зерновых необходимо применять фунгицид, эффективно контролирующий заболевания зерновых культур. Однако можно избежать всех этих трудностей, если изначально сделать ставку на качественный протравитель семян. В частности, новым лидером рынка в борьбе со снежной плесенью и корневыми гнилями на озимых зерновых культурах способен стать Баритон® Супер от «Bayer».

Фунгицидный протравитель Баритон® Супер разработан для контроля комплекса болезней семян и всходов колосовых культур — пшеницы и ячменя. Помимо снежной плесени, препарат контролирует фузариозную и гельминтоспориозную корневые гнили, альтернариоз, пыльную головню и ряд других заболеваний семенной и почвенной этиологии. Фунгицид защищает практически все части растения с момента прорастания зерновки и до начала выхода в трубку.

В отличие от Баритон®, системного фунгицида предшествующего поколения, Баритон® Супер обладает синергетическим эффектом от взаимодействия сразу трёх действующих веществ. Протиоконазол (50 г/л) из подкласса триазолинтионов — системное вещество, обладающее длительным защитным эффектом. Ингибируя процесс биосинтеза стиролов, он нарушает избирательность проницаемости клеточных мембран патогена. Помимо этого, протиоконазол обладает ростостимулирующим эффектом: он влияет на формирование всходов и развитой корневой системы, повышает кустистость растения, засухоустойчивость и зимостойкость.

Тебуконазол (10 г/л) из класса триазолов приводит к нарушениям функционирования клеточных мембран патогенов и к гибели грибного организма. Отличительная черта тебуконазола — высокая системность: он быстро проникает в ткань растения и легко перемещается к месту нахождения патогена. Наконец, флудиоксонил (37,5 г/л) из класса фенилпирролов, преимущественно контактное вещество, нарушает процесс клеточного дыхания патогена. В результате грибница перестаёт

формировать клеточные мембраны, расти и размножаться и погибает.

Именно отличный синергизм флудиоксонила и протиоконазола обеспечивает фунгициду Баритон® Супер высокую эффективность против снежной плесени. Протравитель демонстрирует быструю начальную активность: сразу после прорастания зерна он проникает в растение и равномерно распределяется в нём по мере роста. Благодаря применению препарата Баритон® Супер улучшается физиологическое развитие культур, повышается стрессоустойчивость и потенциал урожайности.

Эффективность фунгицида и его положительное влияние на рост растений подтверждаются многочисленными регистрационными испытаниями и огромным опытом применения в странах Восточной Европы. Так, например, ещё в 2015 году, когда этот препарат выходил на рынок Беларуси, в Жодино, на варианте с использованием Баритон® Супер (1,0 л/т) коэффициент кущения равнялся 3, в то время как на варианте сравнения (флудиоксонил + ципроконазол) всего 2,5. А в 2019 году сравнивались шансы растений на перезимовку. В результате на варианте с Баритон® Супер озимая пшеница перезимовала на 3–17% лучше, чем на прочих вариантах.

Таким образом, фунгицидный протравитель от «Байер» не только обеспечивает защиту озимых и яровых пшеницы и ячменя от болезней, но и раскрывает потенциал кущения культур и делает растения более сильными и выносливыми. Разнообразный функционал препарата Баритон® Супер направлен на то, чтобы зерновые колосовые показали максимальный уровень реализации своего потенциала урожайности.



Горячая линия Bayer
8 (800) 234-20-15
*для аграриев



Трёхкомпонентный контактно-системный фунгицидный протравитель для контроля **снежной плесени** и других заболеваний зерновых культур

Баритон[®]
СУПЕР

- // Новый стандарт против снежной плесени
- // Быстрая и длительная защита
- // Защита от корневых и прикорневых гнилей
- // Улучшает физиологическое развитие культуры
- // Раскрывает потенциал кущения
- // Повышает шансы на успешную перезимовку

БезАЛЬТЕРНАРИЯтивная

**защита ОТ
СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ**



АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО ФОСФОГИПСА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Фосфогипс является не только ценным мелиорантом, улучшающим структуру, водно-воздушный режим и химические свойства щелочных почв, но еще источником питательных веществ для растений, таких как сера, фосфор, кальций и кремний. В рамках многолетней исследовательской программы была проведена оценка агрономической и экономической эффективности применения фосфогипса, в ходе которой были выявлены наиболее рациональные дозы и сроки его внесения, а также доказана равнозначность его действия в сравнении с обычными фосфорсодержащими удобрениями. Результатом исследований стала разработка государственного стандарта и соответствующих нормативных актов по применению фосфогипса в сельском хозяйстве.

Общая площадь засоленных земель в РФ составляет 35–40 млн га, из них пахотных, нуждающихся в химической мелиорации, — около 10 млн га. Для улучшения агрономических свойств таких почв традиционно вносят молотые гипсосодержащие породы. Гипсование — неотъемлемый прием повышения плодородия почв южных засушливых районов. Эти территории являются стратегически важными для страны, они удовлетворяют потребность в импортозамещающем производстве плодовоовощных культур. По данным ВНИИА, только гипсование почв четырех основных сельскохозяйственных регионов РФ (Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Вологодская области) может обеспечить увеличение урожайности на 5 млн тонн зерновых единиц, что эквивалентно 50 млрд рублей дополнительной прибыли.

При этом в качестве мелиоранта наиболее перспективным является внесение фосфогипса. Он имеет большую растворимость, чем природный гипс, его использование целесообразно с точки зрения рационального распоряжения природными ресурсами и обращения с отходами, поскольку фосфогипс является побочным продуктом производства фосфорных удобрений. Его годовой выход в России составляет около 14 млн тонн, практически весь этот объем направляется на хранение в отвалы.

СОСТАВ, ТЕХНОЛОГИЯ ВНЕСЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО ФОСФОГИПСА

Обычный фосфогипс характеризуется повышенной кислотностью, но на предприятии по производству минеральных удобрений «ЕвроХим-БМУ» в Краснодарском крае его нейтрализуют, добиваясь слабощелочной реакции среды. Ежегодно здесь образуется около 1 млн тонн продукта, а накопленные в отвалах запасы превышают 30 млн тонн.

В нейтрализованном фосфогипсе «ЕвроХим-БМУ» доля основного вещества ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) составляет 92%, содержание кальция >37%, серы 21%, фосфора 1,5–2,1%, остаточные количества других элементов: кремния — 21%, магния — 0,25%, а также марганец, медь, цинк. Продукт образуется при переработке отечественной апатитовой руды, которая характеризуется низким содержанием тяжелых металлов и радионуклидов.

Применение фосфогипса эффективно в различных почвенно-климатических зонах для основного внесения

и в подкормку зерновых (в особенности риса), овощных, технических и других сельскохозяйственных культур. Рекомендуемая эффективная доза составляет 3–5 т/га в зависимости от культуры. Вносить следует осенью до посева, поверхностно, с дальнейшей заделкой в почву на глубину 10–15 см. Для внесения подойдет разбрасыватель органических удобрений с вертикально расположенными шнеками или агрегат для внесения сыпучих материалов.

Фосфогипс имеет большой потенциал для использования в сельском хозяйстве.

1. В качестве гипсосодержащего мелиоранта для щелочных почв. Кальций, содержащийся в фосфогипсе, вытесняет натрий из почвенного поглощающего комплекса, который в виде сульфатных солей вымывается из почвы.

2. Для улучшения физических свойств орошаемых почв. Фосфогипс улучшает структуру почвы, ее водно-воздушный режим, увеличивает влагоудерживающую способность.

3. В качестве дополнительного источника питательных элементов на обедненных почвах. В одной тонне фосфогипса содержится 25–30 кг P_2O_5 , 200 кг SO_4^{2-} , 370 кг CaO и микроэлементы. Более того, за счет положительного влияния фосфогипса на агрономические параметры почв повышается доступность содержащихся в ней питательных элементов и эффективность удобрений.

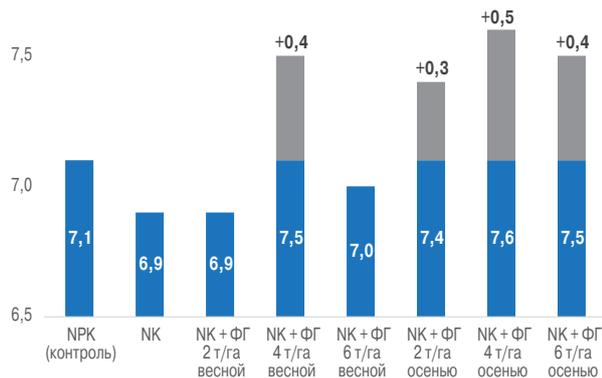
ПРЕИМУЩЕСТВА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Фосфогипс для улучшения физических свойств орошаемых земель

В 2015 году «ЕвроХим» провел полевые испытания по оценке эффективных дозировок и сроков применения нейтрализованного фосфогипса в рисовых севооборотах. Преобладающий тип почв — чернозем выщелоченный, pH 7,4, содержание гумуса — 2,5%. Более эффективным оказалось внесение фосфогипса осенью под вспашку в дозе 4 т/га, чем весной перед посевом, это позволило повысить урожайность на 5 ц/га (6%). Рост урожайности происходил в результате повышения выживаемости растений, озерненности метелки и массы зерна с растения.

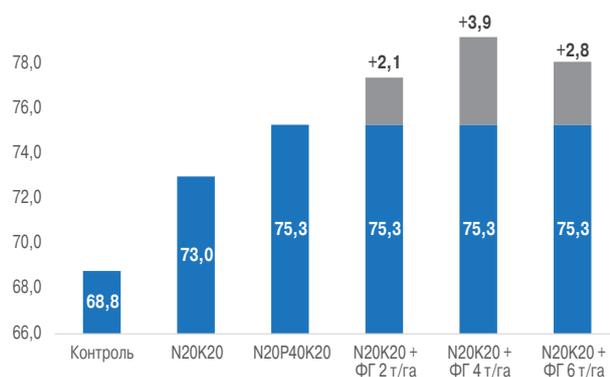
Положительное действие фосфогипса сохраняется и на следующий год после его внесения. Этот эффект был исследован в 2016 году на озимой пшенице в Краснодарском крае. Преобладающим типом почвы был

Диаграмма 1. Оценка эффективности норм и сроков внесения фосфогипса (ФГ) при выращивании риса, т/га



чернозем выщелоченный (рН — 6,7, содержание гумуса — 3,5%). Предшественники — соя и кукуруза на зерно. Наибольшая дополнительная урожайность была зарегистрирована на варианте последствия фосфогипса с нормой внесения 4 т/га весной по предшественникам, по сравнению с вариантом внесения NPK удобрений она составила 3,9 ц/га (5%).

Диаграмма 2. Оценка эффективности последствия фосфогипса на урожайность озимой пшеницы, ц/га



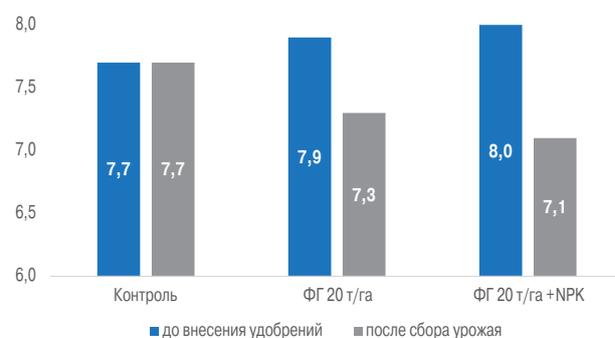
Фосфогипс как источник питательных веществ и мелиорант

В 2016 году был проведен эксперимент по изучению влияния нейтрализованного фосфогипса на продуктивность масличного льна в условиях Ростовской области. Преобладающий тип почв — чернозем типичный, рН 8,3, содержание гумуса — 3,4%. В варианте с обработкой фосфогипсом в дозировке 5 т/га сбор масла составил 0,54 т/га (+0,13 т/га к контролю), масличность семян — 32% (+1,4% к контролю). Дополнительная урожайность +4 ц/га, рост прибыли — 24% (+3000 руб.) по сравнению со стандартной схемой удобрений. Данный эффект является результатом коррекции кислотности почв — фосфогипс снизил рН со значения 8,3 до 7,7.

В Ставропольском крае на яровом ячмене был проведен эксперимент по изучению влияния нейтрализованного фосфогипса

на рН почв. Преобладающий тип почв — чернозем типичный, рН 7,7–8,0, содержание гумуса — 4,6%. Применение фосфогипса снизило показатель кислотности на 0,5–1,2 ед. за один вегетационный период. Наилучшими совокупными показателями структуры урожая характеризовался вариант с внесением 20 т/га фосфогипса под основную обработку почвы. Прибавка урожая составила 6,3 ц/га.

Диаграмма 3. Эффект внесения фосфогипса на рН щелочных почв в посевах ячменя ярового



ИНИЦИАТИВА «ЕВРОХИМ»

Потребность сельхозгодий страны в фосфогипсе оценивается на уровне 1,5–3 млн тонн в год, однако активное применение этого доступного и эффективного мелиоранта сдерживается высокими расходами на его транспортировку до места применения. В условиях отсутствия господдержки применение фосфогипса очень проблематично.

«Еврохим» в сотрудничестве с ВНИИА на основе результатов многолетних испытаний разработали методические рекомендации по применению фосфогипса в качестве почвенного мелиоранта. Этот документ, а также подготовленная «ЕвроХимом» совместно с Российской ассоциацией производителей удобрений (РАПУ) доказательная база эффективности применения фосфогипса, инициировали обсуждение в Минсельхозе РФ инициативу о субсидировании затрат сельскохозяйственных предприятий на его закупку, транспортировку и внесение. Внесение фосфогипса позволит существенно улучшить плодородие засоленных почв и экологическую обстановку, а также сделать еще один шаг на пути к внедрению ресурсо-энергосберегающей технологии производства растениеводческой продукции.



ЕВРОХИМ

ООО «ЕвроХим Трейдинг Рус»

Тел.: 8 (495) 795-25-27, 8 (495) 545-3969, факс (495) 795-25-32
agro.eurochem.ru

ОСП в г. Краснодаре

Тел.: 8 (861) 238-64-06, 238-64-07, 238-64-09, факс 238-64-08. E-mail: rutkr@eurochem.ru
357107, Ставропольский край,

г. Невинномысск, ул. им. Низяева, 1

Тел.: (86554) 9-54-08, 9-54-10, 9-54-12, 9-54-14. Отдел продаж: (86554) 9-54-13.

Факс: (86554) 4-53-86. E-mail: rutne@eurochem.ru

ОСП г. Ростов-на Дону

344004, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, д. 74, офис 1210

Тел.: 8 863 210 54 92. Моб.: +7 989 634 50 65. E-mail: rutrd@eurochem.ru

УДК 636.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-51-56>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Шалавина Е.В.,
Брюханов А.Ю.,
Васильев Э.В.,
Уваров Р.А.*,
Валге А.М.***Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Санкт-Петербург, Россия
E-mail: shalavinaev@mail.ru, sznii@yandex.ru, sznii6@yandex.ru, puo-24@mail.ru, valgeam@mail.ru***Ключевые слова:** свиной навоз, биоферментация, органические отходы, органическое удобрение, температура смеси.**Для цитирования:** Шалавина Е.В., Брюханов А.Ю., Васильев Э.В., Уваров Р.А., Валге А.М. Биоферментация органических отходов свиноводческого комплекса в установке барабанного типа. *Аграрная наука.* 2020; 339 (6): 51–56.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-51-56>**Конфликт интересов отсутствует****Ekaterina V. Shalavina,
Aleksandr Yu. Briukhanov,
Eduard V. Vasilev,
Roman A. Uvarov,
Aleksandr M. Valge***Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) — branch of FSAC VIM Saint Petersburg, Russia
E-mail: shalavinaev@mail.ru, sznii@yandex.ru, sznii6@yandex.ru, puo-24@mail.ru, valgeam@mail.ru***Key words:** pig slurry, biofermentation, organic waste, organic fertiliser, mixture, temperature.**For citation:** Shalavina E.V., Briukhanov A.Yu., Vasilev E.V., Uvarov R.A., Valge A.M. Biofermentation of organic waste from a pig-breeding complex in a drum-type installation. *Agrarian Science.* 2020; 339 (6): 51–56. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-51-56>**There is no conflict of interests**

Биоферментация органических отходов свиноводческого комплекса в установке барабанного типа

РЕЗЮМЕ

Актуальность. На современных свиноводческих комплексах при переработке навоза используется сепарация, в результате чего образуется жидкая и твердая фракции навоза. Также на комплексах образуются другие виды органических отходов. Цель исследований: апробация процесса получения органического удобрения на основе твердых органических отходов свиноводческого комплекса в биоферментаторе барабанного типа.**Материалы и методы.** Провели апробацию переработки смеси двух видов твердых фракций свиного навоза и отходов от механической чистки зерна, образуемых на свиноводческом комплексе замкнутого производственного цикла Ленинградской области, в органическое удобрение в биоферментационной установке барабанного типа. Критерием оптимизации выступала температура смеси в установке. Управляющими факторами являлись периодичность аэрации, скорость подачи воздуха в биоферментатор, интервал вращения барабана. Допустимые значения проверяемых факторов: влажность смеси 55–65%; плотность смеси — 400–600 кг/м³. Применялись стандартные методы обработки статистических и натурных данных.**Результаты.** Отработали 4 режима установки, из которых только один позволил добиться разогрева смеси выше 55 °С и стабильного протекания процесса биоферментации. При данном режиме периодичность аэрации составляет 5 мин/ч; скорость подачи воздуха в биоферментатор — 10 м/с; интервал вращения барабана — каждые 12 часов. Проанализирована значимость факторов при многофакторном эксперименте и проведен анализ математической модели методом круглого восхождения. С учетом полученного режима работы для переработки твердой фракции навоза от комплекса на 107000 голов (90 тонн твердой фракции навоза в сутки) понадобится 12 биоферментаторов барабанного типа (рабочий объем 1 установки — 31,3 м³). Для размещения биоферментаторов потребуется здание с площадью пола 1000 м², что в 113,4 раза меньше, чем площадь гидроизолированной площадки, необходимой для размещения буртов при технологии пассивного компостирования. Выбросы азота сократятся на 6,3% за счет интенсивной минерализации азота в ферментируемой смеси.

Biofermentation of organic waste from a pig-breeding complex in a drum-type installation

ABSTRACT

Relevance. In modern pig-breeding complexes, manure is processed by separation producing the liquid and solid manure fractions. The complexes also generate other types of organic waste. Testing the process of producing the organic fertilizer based on the solid organic waste of a pig-breeding complex in a drum-type biofermenter.**Material and methods.** The processing of a mixture of two types of solid fractions of pig slurry and the waste from mechanical cleaning of grain into an organic fertilizer in a drum-type biofermentation unit was tested. The tested material was produced on the pig-breeding complex with the closed production cycle located in Leningrad Region. The optimization criterion was the temperature of the mixture in the installation. The controlling factors were the aeration frequency, the air supply rate to the biofermenter, and the rotation interval of the drum. Assumed values of the tested factors were: the moisture content of the mixture of 55–65% and the density of the mixture of 400–600 kg/m³. The standard methods for statistical and experimental data analysis were applied.**Results.** Four operation modes of the biofermenter were tested, of which only one allowed to achieve the heating of the mixture above 55 °C and a stable course of the biofermentation process. Under this mode, the aeration rate was 5 min/h; the air supply rate to the biofermenter was 10 m/s; and the drum rotation interval was every 12 hours. The significance of the factors in a multivariate experiment was considered; the mathematical model was analyzed using the steepest ascent method. Considering the identified operation mode, 12 drum-type biofermenters with the working volume of 31.3 m³ each will be needed to process the solid fraction of manure produced on the pig-breeding complex with the animal stock of 107,000 head and the output of the solid fraction of manure of 90 tons per day. A building with a floor area of 1000 m² will be required to place these biofermenters. This area is 113.4 times smaller than the area of the watertight pad for clamps to process the manure by the passive composting technology. Nitrogen emissions will be reduced by 6.3% owing to the intense mineralization of nitrogen in the fermented mixture.Поступила: 21 мая
После доработки: 25 мая
Принята к публикации: 1 июняReceived: 21 may
Revised: 25 may
Accepted: 1 June

За последние несколько лет проблема необходимости повышения экологической безопасности производства начинает приобретать все большее значение в СЗФО. Основной приоритетной целью долгосрочного развития региона является снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Значительную роль в данной нагрузке играют риски, связанные с агропромышленным производством, в частности с крупными свиноводческими комплексами [1–4].

Изменение структуры животноводческой отрасли, внедрение новых способов содержания животных и удаления навоза из животноводческих помещений — все это ставит перед наукой и производством задачу разработки и внедрения новых, адаптированных к отечественным природно-климатическим условиям экологически безопасных и экономически обоснованных технологий утилизации навоза [5–6].

Ввиду наметившегося перехода на НДТ, многим животноводческим комплексам необходимо модернизировать системы утилизации навоза. Мировой опыт показывает, что чем крупнее животноводческий комплекс, тем более сложные технологические решения должны применяться для обеспечения экологической безопасности. С учетом того что на современных свиноводческих комплексах при переработке навоза используется сепарация, в результате чего образуется жидкая и твердая фракции, стоит задача их раздельной последующей переработки и подготовки к использованию. Одним из эффективных способов переработки твердой фракции является технология биоферментации в установке барабанного типа. Данная технология была отработана на птичьем помете и навозе крупного рогатого скота [7]. С учетом того, что на современных свиноводческих комплексах при переработке навоза используется сепарация, в результате чего образуется твердая фракция навоза, технология биоферментации в установке барабанного типа является актуальной для использования.

Цель исследования — апробация процесса получения твердого органического удобрения на основе твердых органических отходов свиноводческого комплекса в биоферментаторе барабанного типа.

Материал и методы

В качестве исследуемого сырья выступает смесь двух видов твердых фракций свиного навоза и отходы от механической чистки зерна [8]. Схема проведения эксперимента представлена на рисунке 1.

Критерием оптимизации является температура ферментации в биоферментационной установке барабанного типа $t_{фер}$, °С. Температура должна варьироваться в диапазоне +54–60 °С. Это позволяет сократить общую продолжительность процесса переработки, объединив процесс биоконверсии и обеззараживания сырья.

В качестве контролируемых факторов выступают характе-

ристики смеси, загружаемой в биоферментационную установку барабанного типа. Допустимые значения проверяемых факторов:

- влажность смеси W — 55–65%;
- плотность смеси ρ — 400–600 кг/м³.

Регулирование температуры ферментации достигается за счет управления следующими факторами:

- периодичностью аэрации $T_{аэр}$, мин/ч;
- скоростью подачи воздуха в биоферментатор $V_{аэр}$, м/ч;
- интервалом вращения барабана биоферментационной установки T , ч.

Эксперимент предполагается реализовать по матрице 23. При каждой комбинации факторов планируется трехкратная повторность опыта. Уровни и интервалы варьирования факторов устанавливаются с учетом ранее обоснованных значений [9]. Кодировка управляемых факторов и интервалы варьирования представлены в таблице 1. Рандомизированная матрица планирования эксперимента представлена в таблице 2.

Результаты и обсуждение

Периодичность аэрации определяется при помощи часов на программируемом реле времени ТПУ-2К. После включения щита управления и подачи сигнала на первый канал реле включается программа управления напорным вентилятором. С момента запуска реле включается таймер отсчета. По истечении заданного промежутка времени реле прекращает передачу сигнала и производится отключение вентилятора, тем самым прекращая процесс аэрации. Фрагмент проведения экспериментальных исследований — установка параметров функционирования лабораторной биоферментационной установкой на щите управления — представлен на рисунке 2.

Определение скорости подачи воздуха в биоферментатор проводится в точке соединения воздуховода

Рис. 1. Схема получения органического удобрения на основе органических отходов свиноводческого комплекса

Fig. 1. Scheme for producing an organic fertiliser based on the organic waste from the pig-breeding complex

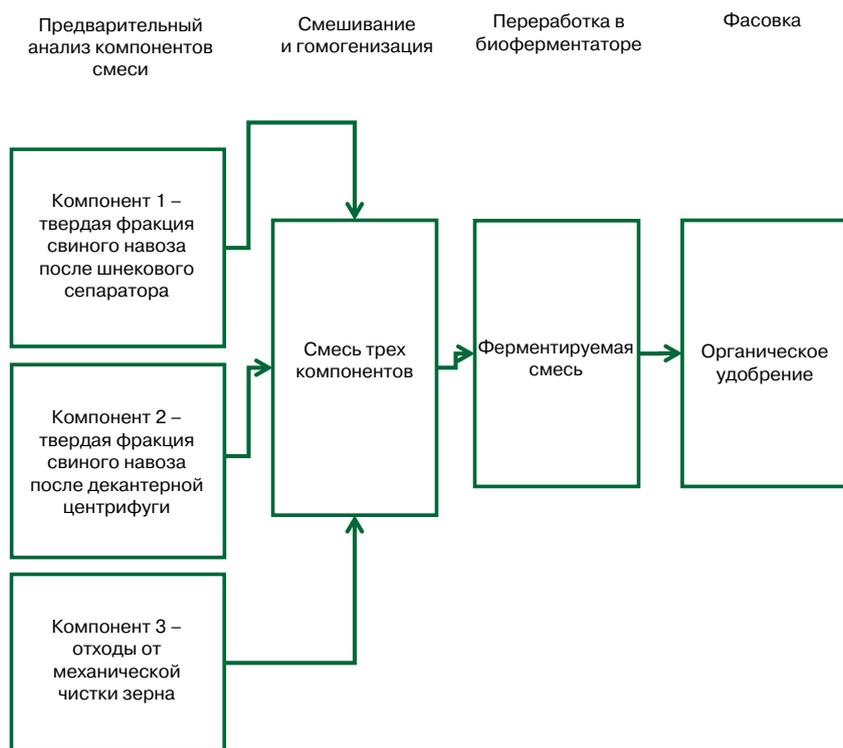


Таблица 1. Кодировка управляемых факторов и интервалы варьирования

Table 1. Codes of controllable factors and variation ranges

Код фактора	Наименование фактора	Единицы измерения	Варьирование		
			Min (-1)	Max (+1)	Интервал
X1	Периодичность аэрации	мин/ч	5	15	10
X2	Скорость подачи воздуха в биоферментатор	м/с	3	10	7
X3	Интервал вращения барабана	ч	6	12	6

Таблица 2. Рандомизированная матрица планирования эксперимента

Table 2. Randomized matrix of experiment planning

Номер опыта	Факторы и их взаимодействие			Критерий оптимизации
	X1	X2	X3	
1	-1	-1	-1	Y1
2	+1	-1	-1	Y2
3	-1	+1	-1	Y3
4	-1	-1	+1	Y4
5	+1	+1	-1	Y5
6	+1	-1	+1	Y6
7	-1	+1	+1	Y7
8	+1	+1	+1	Y8

подачи наружного воздуха и перфорированного трубопровода при помощи термоанемометра-гигрометра ТКА-ПКМ/60. После начала подачи воздуха измерительная головка прибора с предварительно снятым защитным колпачком помещается в отверстие для замера, выполненное в воздуховоде. Цветной знак на головке зонда должен быть направлен к измеряемому потоку. После того как зонд помещен в зону измерений, производится включение прибора и фиксация скорости воздушного потока (рис. 3).

Для определения интервала вращения также используется программируемое реле времени ТПУ-2К (рис. 2). После включения щита управления происходит подача

сигнала на 2-ой канал с последующим включением привода биоферментатора, осуществляющего вращение барабана. Интервал вращения барабана определяется путем фиксирования времени начала первого оборота барабана и окончания последнего оборота согласно точному московскому времени.

Определение температуры перерабатываемого материала производится при помощи термометра ТЦМ 9410/М2. Замер температуры проводится в шести точках дважды в сутки каждые 12 часов с момента загрузки смеси в биоферментатор (погружной датчик температуры замеряет температуру смеси внутри биоферментатора через специальные отверстия). Схема расположения точек замера представлена на рисунке 4.

Для каждой совокупности результатов измерений случайной величины определяли следующие показатели: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Для оценки качества аппроксимации экспериментальных данных теоретическим предположкам производилась проверка адекватности с помощью критерия Фишера.

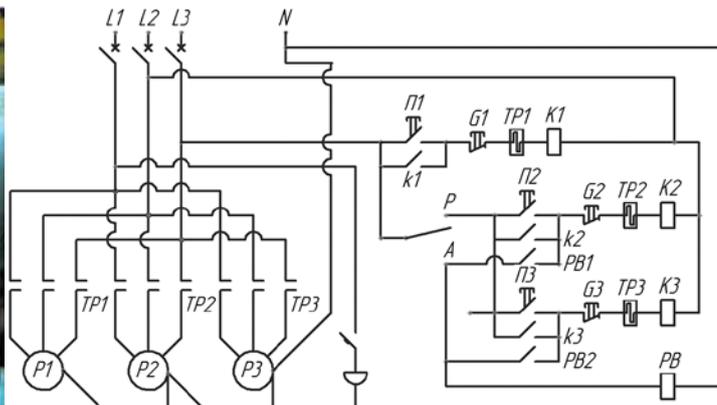
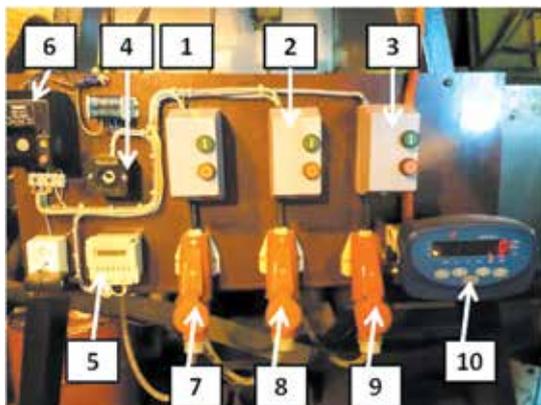
Органические отходы для экспериментальных исследований взяты со свиноводческого комплекса замкнутого производственного цикла, расположенного в Ленинградской области.

В результате проведения экспериментальных исследований были апробированы опыты № 4, № 5, № 7 и № 8.

По результатам эксперимента установлено, что в среднем два дня требовалось для разогрева смеси (день загрузки и день ферментации), после чего установка выходила на рабочий режим поддержания установленной температуры. В таблице 3 приведены температуры смеси в биоферментаторе барабанного типа на 5 день процесса биоферментации.

Рис. 2. Щит управления лабораторной биоферментационной установкой: а — фото щита управления; б — принципиальная схема щита управления

Fig. 2. Control panel of a laboratory biofermentation unit: a — photo; б — schematic diagram



1 — пускатель системы регулируемой аэрации; 2 — пускатель привода вращения барабана биоферментатора; 3 — пускатель привода выгрузного устройства; 4 — переключатель режимов работы биоферментатора (автоматический/ручной); 5 — программируемое реле времени ТПУ-2К; 6 — тепловое защитное реле щита управления; 7–9 — розетки; 10 — весовой терминал

На основании обработки экспериментальных данных получено значимое уравнение математической модели влияния факторов на зависимую переменную, представленное выражением 1

$$Y = -5,055 - 1,28 \cdot X_1 + 2,29 \cdot X_2 + 4,28 \cdot X_3. (1)$$

Коэффициенты уравнения значимы по *t*-критерию Стьюдента на уровне вероятности 0,99, коэффициент детерминации равен 99,0%. Наибольшее влияние на зависимую переменную оказывают первый и третий факторы, причём первый фактор влияет со знаком минус. Второй фактор имеет положительное влияние на зависимую переменную, но степень его влияния в два раза ниже влияния первого и третьего факторов.

Влияние факторов на зависимую переменную представлено на сечениях поверхности отклика (рис. 5, 6, 7).

В результате установлено, что наиболее значимыми факторами, влияющими на скорость и величину разогрева фермента в биоферментаторе, являются фактор №1 — периодичность аэрации и №3 — интервал вращения барабана.

При режиме 4 динамика изменения температуры в биоферментаторе была незначительна: с 12,0 °С до 18,0°С за первые сутки и 22,8 °С за вторые сутки (рис. 8). Максимальная температура была достигнута на 5 сутки — 46,8 °С, но при этом не был достигнут порог в 55 °С (температура, гарантирующая обеззараживание перерабатываемого материала за регламентированный период). Потери массы смеси за период биоферментации составили 2,3% (рис. 9).

Рис. 3. Расположение оборудования, необходимого для замера массы смеси и скорости подачи воздуха

Fig. 3. Arrangement of equipment for measuring the mass of the mixture and the air supply rate

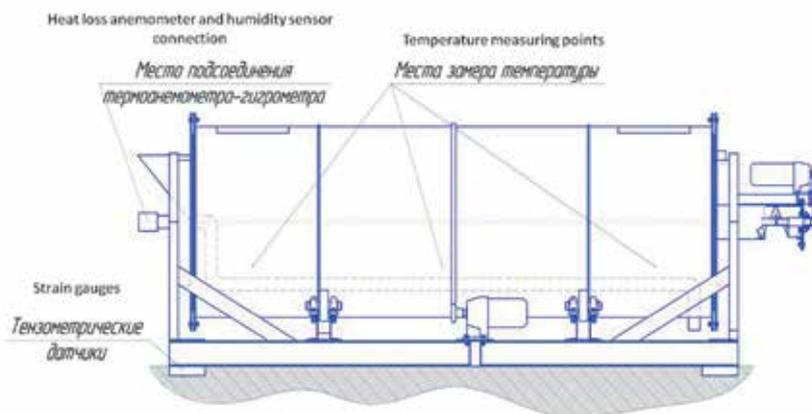


Рис. 4. Схема расположения точек замера температуры в биоферментаторе

Fig. 4. Layout of temperature measuring points in the biofermenter

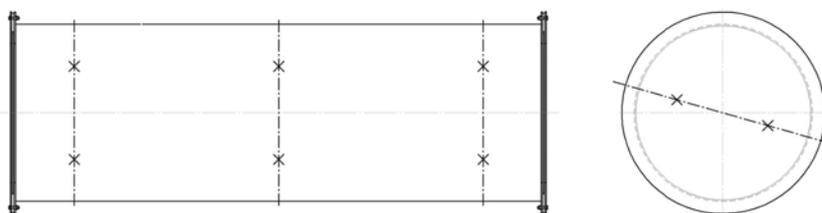


Таблица 3. Температура в биоферментационной установке при проведении экспериментальных исследований

Table 3. The temperature in the biofermentation unit during the experiments

Режим работы	Периодичность аэрации, мин/ч	Скорость подачи воздуха в биоферментатор, м/с	Интервал вращения барабана, ч	Температура в биоферментаторе			
				Y _{факт}			Y _{ср}
				1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	
	X1	X2	X3				
4	5	3	12	46,0	47,5	46,8	46,8
5	15	10	6	24,5	24,2	24,4	24,4
7	5	10	12	62,8	62,3	63,3	62,8
8	15	10	12	49,8	49,9	50,5	50,0

Рис. 5. Зависимости температуры в биоферментаторе от факторов X1 (по оси абсцисс) и X2 (по оси ординат) при фиксированном значении фактора X3 = 12

Fig. 5. Dependences of temperature in the biofermenter on factors X1 (at the x-axis) and X2 (at the y-axis) for a fixed value of factor X3 = 12

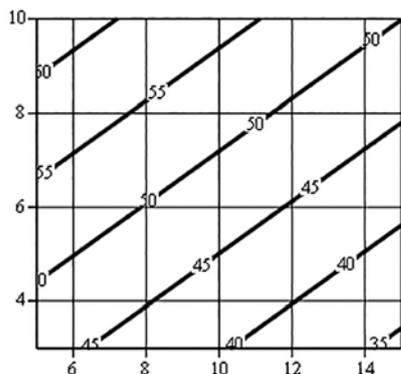


Рис. 6. Зависимости температуры в биоферментаторе от факторов X1 (по оси абсцисс) и X3 (по оси ординат) при фиксированном значении фактора X2 = 10

Fig. 6. Dependences of temperature in the biofermenter on factors X1 (at the x-axis) and X3 (at the y-axis) for a fixed value of factor X2 = 10

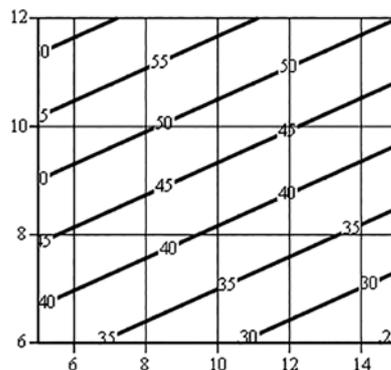


Рис. 7. Зависимости температуры в биоферментаторе от факторов X2 (по оси абсцисс) и X3 (по оси ординат) при фиксированном значении фактора X1 = 5

Fig. 7. Dependences of temperature in the biofermenter on factors X2 (at the x-axis) and X3 (at the y-axis) with a fixed value of factor X1 = 5

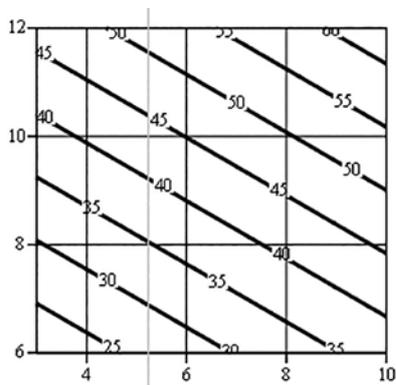


Рис. 9. Потери массы смеси при различных режимах работы биоферментационной установки

Fig. 9. Loss of the mixture mass under different operation modes of the biofermenter



При режиме 5 наблюдалась аналогичная, по сравнению с режимом 4, динамика набора температуры: с 7,0 °С до 16,3 °С за первые сутки и до 22,1 °С за вторые сутки (рис. 9). Максимальная температура смеси составила 24,9 °С на 3 сутки биоферментации. Порог 55 °С при режиме 5 также не был достигнут. Потери массы смеси за период биоферментации составили 0,61% (рис. 9).

При режиме 7 наблюдалась высокая динамика набора температуры: к вечеру первых суток температура смеси разогрелась с 5,0 °С до 22,8 °С. За вторые сутки температура смеси повысилась до 48,5 °С, а на 3 сутки был достигнут порог в 55 °С — температура смеси поднялась до 58,2 °С (рис. 8). Потери массы смеси за период биоферментации составили 7,7% (рис. 9).

При режиме 8 наблюдалась менее выраженная, по сравнению с режимом 7, динамика набора температуры: за первые сутки смесь разогрелась с 15 °С до 21,3 °С. На 4 сутки была достигнута максимальная температура в 51,4 °С, но при этом не был достигнут порог в 55 °С. На 5 сутки температура смеси понизилась на 1,4 °С (рис. 9). Потери массы смеси за период биоферментации составили 2,5% (рис. 9).

Из всех 4 режимов работы только режим 7 позволил добиться разогрева смеси выше 55 °С и добиться стабильного протекания процесса биоферментации.

Рис. 8. Динамика температуры смеси при различных режимах работы биоферментационной установки

Fig. 8. The dynamic pattern of the mixture temperature under different operation modes of the biofermenter

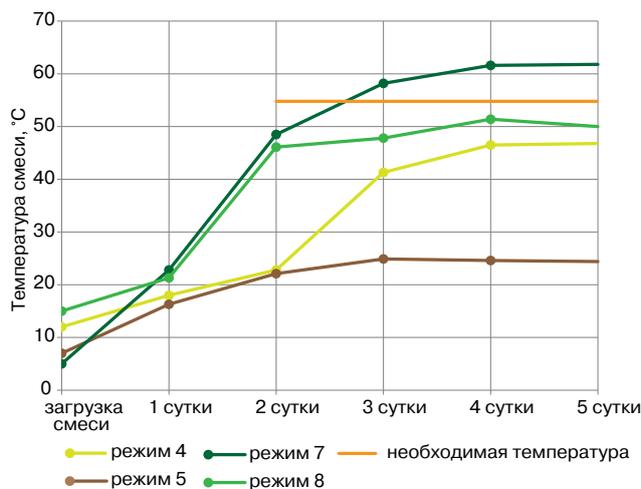


Таблица 4. Расчётные значения температуры при реализации кругового восхождения

Table 4. Estimated temperature values using the method of steepest ascent

Показатель	Метод кругового восхождения				
	B0	X1	X2	X3	Y _{расч}
Максимум	1	5	10	12	
Реальное уравнение	-5,055	-1,28	2,29	4,28	62,805
Шаг движения	0	-0,5	0,5	0,5	
Шаг 1	1	4,5	10,5	12,5	66,73
Шаг 2	1	4	11	13	70,655

Для проверки возможности повышения температуры за счёт изменения параметров факторов при проведении дальнейших исследований биоферментатора выполнен анализ математической модели методом кругового восхождения [10]. Для этого выполнено движение по поверхности отклика по градиентам составляющих уравнения. Расчётный шаг движения по факторам принят: $\Delta X1 = -0,5$, $\Delta X2 = 0,5$, $\Delta X3 = 0,5$. Результаты двух шагов расчётов приведены в таблице 4.

При значениях факторов: X1 = 4,5; X2 = 10,5; X3 = 12,5 расчётный уровень температуры достигнет 66,7 °С. Соответственно, при X1 = 4,0; X2 = 11,0; X3 = 13,05 уровень температуры достигнет 70,7 °С. Эти режимы необходимо проверить при следующих экспериментальных исследованиях.

Выводы

Проведены экспериментальные исследования по переработке органических отходов свиноводческого комплекса (смесь двух видов твердых фракций свиного навоза и отходов от механической чистки зерна) в органическое удобрение в биоферментационной установке барабанного типа.

Во время эксперимента были отработаны 4 режима работы биоферментационной установки. Критерием

оптимизации выступала температура смеси в биоферментационной установке; управляемыми факторами являлись периодичность аэрации, скоростью подачи воздуха в биоферментатор, интервал вращения барабана.

В качестве оптимального режима работы биоферментационной установки обоснован режим 7, при котором периодичность аэрации составляет 5 мин/ч; скорость подачи воздуха в биоферментатор — 10 м/с; интервал вращения барабана — каждые 12 часов. При данном режиме работы потери по массе сырья составляют 7,7%. Биоферментационная установка выходит на рабочий режим на 3 сутки, когда достигается порог в 55 °С (температура, гарантирующая обеззараживание

перерабатываемого материала за регламентированный период).

С учетом полученного режима работы для переработки твердой фракции навоза от комплекса на 107000 голов (90 тонн твердой фракции навоза в сутки) понадобится 12 биоферментаторов барабанного типа (рабочий объем 1 установки — 31,3 м³). Для размещения биоферментаторов потребуется здание с площадью пола 1000 м², что в 113,4 раза меньше, чем площадь гидроизолированной площадки, необходимой для размещения буртов при технологии пассивного компостирования. При этом выбросы азота сократятся на 6,3% за счет интенсивной минерализации азота в ферментируемой смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков В.В. Структурированная модель процесса ферментации, лимитированного массопередачей кислорода. *Вестник РГУ им. И. Канта. Естественные науки*. 2008;(7):75–78.
2. Бондаренко А.М., Мирошникова В.В. Технологические аспекты переработки навоза в высококачественные органические удобрения для растениеводства. *Научный журнал Российской НИИ проблем мелиорации*. 2012;(4):172–182.
3. Долинский А.А., Авраменко А.А., Басок Б.И. Биоconvective эффекты в процессах ферментации. *Промышленная теплотехника*. 2005;(5):5–10.
4. Еськов А.И., Лукин С.М., Анисимова Т.Ю. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России: информационно-аналитический справочник. Владимир: ВНИИОУ. 2006. 200 с.
5. Дорохов А.С. Качество машиностроительной продукции: реальность и перспективы. *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. 2005;(8):2–4.
6. Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Шогенов Ю.Х. Развитие интенсивных машинных технологий, роботизированной техники, эффективного энергообеспечения и цифровых систем в агропромышленном комплексе. *Техника и оборудование для села*. 2019;(6):2–9.
7. Брюханов А.Ю., Уваров Р.А. Математическая модель технологии ускоренного компостирования отходов животноводства в биоферментационных установках закрытого типа. *Известия КГТУ*. 2016;(41):137–147.
8. Шалавина Е.В., Уваров Р.А., Васильев Э.В., Фрейдкин И.А. Результаты поисковых экспериментов биоферментации твердой фракции свиного навоза. *Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства*. 2019;(99):326–334.
9. Uvarov R., Briukhanov A., Spesivtsev A., Spesivtsev V. Mathematical model and operation modes of drum-type biofermenter. *Proceedings of 16th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development"*, May 24–26, 2017, Jelgava, Latvia. pp. 1006–1011.
10. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука. 1965. 340 с.

ОБ АВТОРАХ:

Шалавина Екатерина Викторовна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Брюханов Александр Юрьевич, доктор технических наук, член-корр РАН, заведующий отделом
Эдуард Вадимович Васильев, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Уваров Роман Алексеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Валге Александр Мартынович, доктор технических наук, главный специалист

REFERENCES

1. Biryukov V.V. A structured model of the process of fermentation limited by the mass transfer of oxygen. *Vestnik RGU im. I. Kanta. Estestvennyye nauki*. 2008;(7):75–78. (In Russian)
2. Bondarskii A.M., Miroshnikova V.V. Technological aspects of manure recycling in a high-quality organic fertilizer for crop production. *Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo NII problem melioratsii*. 2012;(4):172–182. (In Russian)
3. Dolinskii A.A., Avramenko A.A., Basok B.I. Bioconvective effects in fermentation processes. *Promyshlennaya teplotekhnika*. 2005;(5):5–10. (In Russian)
4. Eskov A.I., Lukin S.M., Anisimova T.Yu. Resources of organic fertilizers in Russian agriculture: An Information and Analytical Guide. Vladimir: VNIIOU. 2006: 200. (In Russian)
5. Dorokhov A.S. Quality of engineering products: reality and prospects. *Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya*. 2005;(8):2–4. (In Russian)
6. Lachuga Yu.F., Izmailov A.Yu., Lobachevskii Ya.P., Shogenov Yu.Kh. Development of intensive machine technologies, robotic technology, efficient energy supply and digital systems in the agribusiness. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2019;(6):2–9. (In Russian)
7. Briukhanov A.Yu., Uvarov R.A. Mathematical model of the technology for accelerated composting of animal waste in closed biofermentation installations. *Izvestiya KGTU*. 2016;(41):137–147. (In Russian)
8. Shalavina E.V., Uvarov R.A., Vasil'ev E.V., Freidkin I.A. Pilot study findings of bio-fermentation of the solid fraction of pig manure. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva*. 2019;(99):326–334. (In Russian)
9. Uvarov R., Briukhanov A., Spesivtsev A., Spesivtsev V. Mathematical model and operation modes of drum-type biofermenter. *Proceedings of 16th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development"*. Jelgava, Latvia. 2017: 1006–1011. (In English)
10. Nalimov V.V., Chernova N.A. Statistical methods for planning extreme experiments. М.: Nauka. 1965. 340. (In Russian)

ABOUT THE AUTHORS:

Ekaterina V. Shalavina, Ph.D. (Eng), senior researcher
Aleksandr Yu. Briukhanov, Dr.Sc.(Eng), Corresponding Member of RAS, Head of Division
Eduard V. Vasilev, Ph.D. (Eng), senior researcher
Roman A. Uvarov, Ph.D. (Eng), senior researcher
Aleksandr M. Valge, Dr.Sc.(Eng), chief specialist

СИЛА КОРНЕЙ НА СТРАЖЕ УРОЖАЯ

ВАЙБРАНС® ИНТЕГРАЛ — готовый SDHI-инсектофунгицид для защиты семян зерновых от максимального спектра болезней и вредителей

 **Вайбранс® Интеграл**

syngenta.

Агрonomическая поддержка компании «Сингента» 8 800 200-82-82
www.syngenta.ru



Мобильное приложение
«Сингента Россия»

УДК 631.51.021:631.558.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-58-61>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Букин О.В.,
Бочкарев Д.В. *,
Никольский А.Н.,
Смолин Н.В.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»
430904, Республика Мордовия, Саранск ул. Российской, 31
E-mail: kafedra_paz@agro.mrsu.ru,
alnik1986@gmail.com

Ключевые слова: основная обработка почвы, горох, запасы влаги, урожайность, прямой посев, дискование, вспашка.

Для цитирования: Букин О.В., Бочкарев Д.В., Никольский А.Н., Смолин Н.В. Влияние приемов основной обработки почвы на динамику запасов влаги и урожайность гороха посевного в условиях лесостепи европейской части России. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 58–61.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-58-61>**Конфликт интересов отсутствует****Oleg V. Bukin,
Dmitry V. Bochkarev,
Alexander N. Nikolsky,
Nikolay V. Smolin**

National Research Mordovia State University,
430904, Republic of Mordovia, Saransk,
Rossiyskay street, 31
E-mail: kafedra_paz@agro.mrsu.ru,
alnik1986@gmail.com

Key words: primary tillage, pea, moisture reserves, productivity, direct sowing, disking, plowing.

For citation: Bukin O.V., Bochkarev D.V., Nikolsky A.N., Smolin N.V. The influence of primary tillage methods on the dynamics of moisture reserves and the yield of peas in the forest-steppe of the European part of Russia. *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 58–61. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-58-61>**There is no conflict of interests**

Влияние приемов основной обработки почвы на динамику запасов влаги и урожайность гороха посевного в условиях лесостепи европейской части России

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. Целью работы явилось изучение влияния различных способов основной обработки почвы при возделывании гороха посевного на водный режим почвы и урожайность. Исследования проводили в 2017–2019 годах на черноземе оподзоленном в лесостепной зоне европейской части России на территории Республики Мордовия. Погодные условия в годы исследований изменялись от влажных до острозасушливых.

Результаты. Интенсивные приемы обработки почвы способствовали снижению влажности почвы перед посевом гороха. По сравнению с прямым посевом влажность снижалась на 11–39% в верхнем слое почвы, на 5–12% в пахотном горизонте. Запасы продуктивной влаги на вариантах со вспашкой и дискованием были ниже, чем на варианте с прямым посевом: перед посевом на 21–33%, в фазу бутонизации — на 27–34%. Максимальные различия в запасах продуктивной влаги между приемами обработки почвы отмечены в 2018 году в фазу бутонизации гороха. На вариантах со вспашкой и дискованием содержание доступной влаги снижалось в горизонте 0–30 см до критических значений — 0–10 мм/га. Достоверные различия в урожайности гороха между вариантами с обработкой почвы выявлены лишь в 2019 году. Максимальная урожайность отмечена на вспашке — 5,54 т/га, минимальная на варианте с прямым посевом — 5,54 т/га. В условиях засухи максимальная урожайность отмечена на варианте с прямым посевом семян гороха.

The influence of primary tillage methods on the dynamics of moisture reserves and the yield of peas in the forest-steppe of the European part of Russia

ABSTRACT

Relevance and methods. The studies were carried out in 2017–2019. on podzolized chernozem in the forest-steppe zone of the European part of Russia on the territory of the Republic of Mordovia. Weather conditions during the years of research varied from humid to extremely arid. Intensive methods of tillage helped to reduce soil moisture before sowing peas.

Results. Compared to direct sowing, humidity decreased by 11–39% in the upper soil layer, by 5–12% in the arable horizon. Productive moisture reserves were lower for plowing and discing than for direct sowing: 21–33% before sowing, and 27–34% in the budding phase. The maximum differences in the reserves of productive moisture between the methods of tillage were noted in 2018 during the phase of pea budding. In the cases with plowing and discing, the moisture content decreased in the horizon of 0–30 cm to critical values of 0–10 mm/ha. Significant differences in pea productivity between options with tillage were revealed only in 2019. The maximum yield was observed on plowing – 5.54 t/ha, the minimum on the option with direct sowing – 5.54 t/ha. Under drought conditions, maximum yields were observed in the variant with direct sowing of pea seeds.

Поступила: 24 мая
После доработки: 25 мая
Принята к публикации: 10 июняReceived: 24 may
Revised: 25 may
Accepted: 10 June

Основная обработка почвы во многом определяет интенсивность накопления, сохранения влаги в почве и ее расходование растениями в период вегетации. Накопление влаги в почве ко времени посева и ее динамика в течение вегетационного периода имеют важное значение для онтогенеза растений. От уровня влаги в почве зависит скорость набухания, интенсивность прорастания семян, дружность появления всходов, плотность популяции культурного растения в агрофитоценозе, условия формирования элементов структуры урожая.

Данные исследований по влиянию приемов основной обработки черноземов на содержание в них продуктивной влаги противоречивы. Они зависят от почвенно-климатических условий региона и не всегда позволяют сделать однозначный вывод о преимуществе какого-либо из них.

Цель работы — определить влияние разных способов основной обработки почвы черноземов при возделывании гороха посевного на водный режим почвы и урожайность гороха.

Условия, материалы и методы

Исследования включали в себя изучение влияния различных приемов основной обработки почвы на динамику запасов влаги в черноземе оподзоленном и продуктивность гороха посевного. Схема опыта включала: 1. Дискование + глубокое отвальное рыхление на 22–25 см плугом ПЛН-5–35 (вспашка). 2. Осеннее дискование на глубину 10–12 см (дискование). 3. Прямой посев (нулевая обработка почвы).

Производственный опыт был заложен методом рандомизированных повторений в 4-кратной повторности. Площадь опытной делянки — 7 200 м². Урожайность определяли методом дробной уборки делянок комбайном с пересчетом урожайности на стандартную влажность. Почва опытных участков — чернозем оподзоленный глинистый и тяжелосуглинистый, содержание гумуса от 5,8 до 6,5%, P₂O₅ от 148 до 169 мг/кг, K₂O от 163 до 182 мг/кг. Степень насыщенности почв основаниями от 86,4 до 88,4%, рН солевой вытяжки от 5 до 5,3.

Погодные условия были различными: от избыточно увлажненного в 2016–2017 гидрологический период (гидротермический коэффициент (ГТК = 1,47), до острозасушливого в 2017–2018 годах (ГТК = 0,39).

Образцы почвы для анализа показателей влагообеспеченности отбирали в день посева культуры, в начале фазы бутонизации (наступление фазы у 25% растений), перед уборкой (когда 70% растений достигли хозяйственной спелости). Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом. Почвенные образцы отбирали буром до глубины 50 см по слоям 0–10, 10–20, 20–30 и 30–50 см [13]. Сушку образцов осуществляли при температуре 105 °С до постоянной массы.

Результаты и обсуждение

Анализ трехгодичных данных показал, что наиболее благоприятные условия увлажнения во все годы проведения опыта при всех определениях создавались на варианте с прямым посевом (табл. 1).

Перед посевом отмечались достоверные различия по влажности в слое 0–10 см. Наличие мульчи из соломы и пожнивных остатков при нулевой обработке почвы способствовало накоплению влаги в верхнем горизонте почвы. На варианте с дискованием содержания влаги было меньше на 11%_{отн.}, на вспашке — на 39%_{отн.}.

По нижележащим слоям пахотного горизонта в среднем за годы исследований различия по фонам обработки были менее заметными.

Растительная мульча на No-till препятствовала испарению почвенной влаги на протяжении всего вегетационного периода. В фазу бутонизации гороха, когда дефицит влаги в почве ощущался особенно остро, различия в основном корнеобитаемом слое (0–30 см) по фонам обработки становились наиболее контрастными. По сравнению с вариантом прямого посева влажность почвы на дисковании и вспашке была меньше на 23 и 21%_{отн.} соответственно. К уборке культуры в среднем за годы исследований запасы влаги на всех вариантах опыта возрастали, но закономерность их накопления в зависимости от фонов обработки сохранялась.

Для более полной оценки влияния приемов обработки почвы, помимо влажности почвы, оценивалось и содержание доступной влаги в различных ее слоях (табл. 2).

Перед посевом зерновых бобовых культур для набухания и прорастания необходимо 120–130% воды от массы семян, требуется оценка запасов продуктивной влаги в слое почвы 0–20 см. Руководствуясь классификацией запасов продуктивной влаги в почве в слое 0–20 см [5], можно констатировать, что во все годы исследований оптимальными (>40 мм) они были только на варианте с прямым посевом. На вспашке запасы продуктивной влаги в слое 0–20 см были всегда только удовлетворительными.

В среднем за 2017–2019 годы запас продуктивной влаги в слое 0–20 см на варианте с прямым посевом был на 21% больше, чем на дисковании, и на 33% выше по сравнению со вспашкой.

Запасы доступной влаги в фазу бутонизации гороха в большей степени определяют формирование высо-

Таблица 1. Изменение влажности почвы в зависимости от приема обработки почвы, в среднем за 3 года, % от абсолютно сухой почвы

Table 1. Change in soil moisture depending on the method of tillage, on average over 3 years, % of dry soil weight

Прием обработки почвы	Слой почвы, см	Влажность почвы, %		
		перед посевом	в фазу бутонизации	перед уборкой
Прямой посев	0–10	31,6	19,8	22,9
	10–20	29,7	21,0	21,3
	20–30	29,4	20,7	21,9
	0–30	30,3	20,5	22,0
Дискование	0–10	28,4	15,5	19,3
	10–20	29,3	16,1	16,4
	20–30	29,1	18,4	19,7
	0–30	29,0	16,7	18,4
Вспашка	0–10	22,6	15,2	20,3
	10–20	29,5	17,7	19,1
	20–30	28,8	17,1	19,2
	0–30	27,0	16,7	19,6

ких урожаев. Этот показатель также существенно изменялся как в зависимости от способа основной обработки почвы, так и от условий увлажнения. Минимальными запасы продуктивной влаги по всем вариантам опыта были за вегетацию в засушливом 2018 году, наибольшие — в 2017 году.

В среднем за три года исследований на варианте с прямым посевом запасы доступной растениям влаги в слое 0–10 см были выше на 48% по сравнению со вспашкой и на 37% выше, чем на дисковании. В слоях 0–20 и 0–30 см содержание влаги на нулевой обработке было выше на 30–34% по сравнению с вариантом, где проводили глубокую отвальную обработку и на 23–27% по сравнению с дискованием. Содержание доступной влаги перед уборкой является важным показателем, определяющим потенциал следующей за горохом культуры севооборота — озимой пшеницы. Наибольшее влагонакопление отмечено на варианте с прямым посевом. К моменту уборки гороха на делянках с этим вариантом доступной влаги было больше на 10% по сравнению со вспашкой и на 22% выше по сравнению с дискованием в слое почвы 0–30 см.

Содержание доступной влаги в полуметровом слое почвы отличалось меньшим колебанием по вариантам опыта. В среднем за период исследований наименьшим этот показатель был на дисковании (на 19% меньше по сравнению с прямым посевом, на 14% меньше по сравнению со вспашкой). В 2017 году с обильными осадками, выпавшими во второй половине вегетации, достоверных различий между вариантами по слоям 0–30 и 0–50 см отмечено не было.

Урожайность гороха в условиях достаточного увлажнения (2017 год) по вариантам достоверно не различалась. На варианте со вспашкой урожайность увеличивалась на 4% по сравнению с прямым посевом, и на 3% по сравнению с дискованием (рис.).

В острозасушливых условиях вегетации 2018 года запасы почвенной влаги на варианте с прямым посевом способствовали незначительному увеличению урожайности (4–5%) по сравнению с другими приемами обработки почвы. В слабозасушливом 2019 году отмечен рост урожайности гороха на варианте со вспашкой. На вариантах с дискованием и прямым посевом продуктивность была ниже на 7 и 8%, соответственно. В среднем за годы исследований урожайность по вариантам опыта достоверно не различалась.

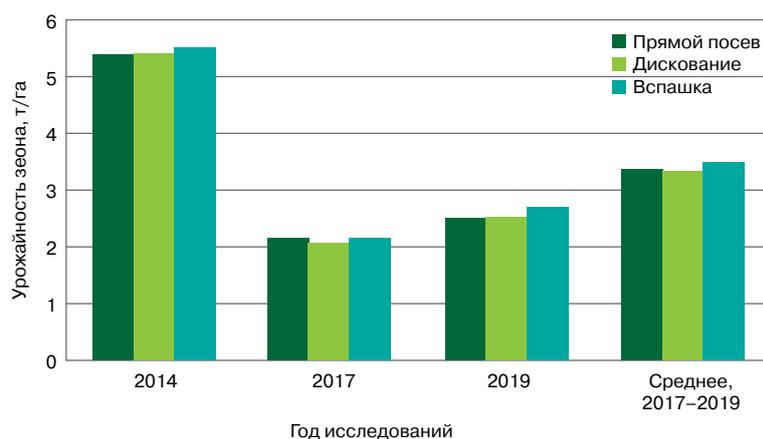
Таблица 2. Динамика содержания запасов продуктивной влаги в зависимости от приема обработки почвы, в среднем за 3 года, мм

Table 2. The dynamics of the content of reserves of productive moisture depending on the method of tillage, on average over 3 years, mm

Прием основной обработки почвы	Горизонт пахотного слоя, см	Фаза развития культуры		
		перед посевом	в фазу бутонизации	перед уборкой
Прямой посев	0–10	24,2	17,5	21,8
	10–20	22,6	15,8	16,2
	20–30	22,4	15,5	17,1
	0–30	69,3	48,8	55,1
Дискование	0–10	15,6	12,7	17,2
	10–20	23,2	11,4	11,8
	20–30	23,7	14,2	15,9
	0–30	66,3	38,3	44,9
Вспашка	0–10	12,6	11,8	18,7
	10–20	22,6	13,1	15,4
	20–30	23,2	12,5	15,8
	0–30	58,8	37,3	49,9

Рис. Влияние приема основной обработки почвы на урожайность гороха посевного в 2017–2019 гг. за, т/га

Fig. The effect of the main tillage on the yield of sowing peas in 2017–2019, t/ha



Заключение

Проведенные исследования показали, что применение прямого посева при возделывании гороха способствовало лучшему накоплению, сохранению и распределению влаги в период вегетации при сравнении с классической вспашкой и широко применяемой в настоящее время минимальной основной обработкой — дискованием. Фактор приема основной обработки почвы при интенсивной защите растений от комплекса вредных биофакторов в многолетней перспективе не оказывает существенного влияния на продуктивность гороха в условиях лесостепи европейской территории России. При этом в годы с минимальным количеством осадков прямой посев способствует получению более высоких урожаев по сравнению с энергозатратными приемами обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солодовников А.П., Абросимов А.С. Влияние различных приемов основной обработки черноземов южных на продуктивность чечевицы в условиях Правобережья. *Вестник саратовского госагроуниверситета*. 2013;(4):39–44.
2. Буренок В.П., Язева Л.А., Кукшенева Т.П. Плодородие и влагообеспеченность почвы при почвозащитных системах земледелия. *Земледелие*. 2011;(4):39–40.
3. Хлопяников А.М., Крюков А.Н., Ибадуллаев К.Б. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от приемов основной обработки почвы и средств химизации. *Вестник Брянского ГАУ*. 2012;(4):280–282.
4. Растворова, О. Г. Физика почв: практическое руководство. Л.: ЛГУ, 1983. 192 с.
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М: Агропромиздат, 1986. 416 с.

ОБ АВТОРАХ:

Букин Олег Владимирович, аспирант
Бочкарев Дмитрий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Никольский Александр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Смолин Николай Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

REFERENCES

1. Solodovnikov A.P., Abrosimov A.S. The influence of various methods of the main processing of southern chernozems on the productivity of lentils in the conditions of the Right Bank. *Bulletin of the Saratov State Agrarian University*. 2013;(4):39–44. (In Russ.)
2. Burenok V.P., Yazeva L.A., Kuksheneva T.P. Fertility and moisture availability of the soil in soil protection farming systems. *Agriculture*. 2011;(4):39–40. (In Russ.)
3. Khlopyanikov A.M., Kryukov A.N., Ibadullaev K.B. The yield of corn grain, depending on the methods of the main tillage and chemicals. *Bulletin of the Bryansk State Agrarian University*. 2012;(4):280–282. (In Russ.)
4. Rastvorova, O.G. Soil Physics: a practical guide. L.: Leningrad State University, 1983. 192 p. (In Russ.)
5. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Methods of studying the physical properties of soils. M: Agro-industrial publishing house, 1986. 416 p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Oleg V. Bukin, graduate student
Dmitry V. Bochkarev, Doc. Sci. (Agriculture), Professor
Alexander N. Nikolsky, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor
Nikolay V. Smolin, Doc. Sci. (Agriculture), Professor

ТЕХПРОМ

качество в деталях



ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К СЕЛЬХОЗ. ТЕХНИКЕ



ПРЕДПРИЯТИЕ 2017 ГОДА

Сертификат

ООО «ТЕХПРОМ»

Статус: здание "Предприятие года 2017" присваивается за лучшую деловую репутацию



ООО «ТехПром»
 346717, Аксайский р-н, пос. Октябрьский, ул. Тепличная, 1

Тел. (863) 248-08-40
 E-mail: tp2012@rambler.ru
www.texprom-rnd.ru

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

УДК 632.9:633.854.78

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-62-65>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Антонова Т.С.*,
Арасланова Н.М.,
Питинова Ю.В.***Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«Федеральный научный центр «Всероссийский
научно-исследовательский институт
мас-личных культур имени В.С. Пустовойта»
350038, Россия, г. Краснодар, ул. им. Фила-
това, д. 17**E-mail: antonova-ts@mail.ru,
araslanova-nina@mail.ru,
yu.pitinova13@yandex.ru***Ключевые слова:** подсолнечник, поля,
засоренность, заразиха, семена, расы.**Для цитирования:** Антонова Т.С.,
Арасланова Н.М., Питинова Ю.В. Расовая
принадлежность семян заразихи
(*Orobanche cumana* Wallr.), собранных на
полях разных регионов РФ в 2019 году.
Аграрная наука. 2020; 339 (6): 62–65.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-62-65>**Конфликт интересов отсутствует****Tatyana S. Antonova,
Nina M. Araslanova,
Julia V. Pitinova***Federal State Budget Scientific Institution
"Federal Scientific Center "All-Russian Scientific
Research Institute of Oil Crops named after
V.S. Pustovoi"**17, Filatov str., Krasnodar, Russia, 350038**E-mail: antonova-ts@mail.ru,
araslanova-nina@mail.ru,
yu.pitinova13@yandex.ru***Key words:** sunflower, fields, weediness,
broomrape, seeds, races.**For citation:** Antonova T.S., Araslanova
N.M., Pitinova J.V. Racial belonging of
broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.)
seeds, collected on the fields of different
regions of the Russian Federation in 2019.
Agrarian Science. 2020; 339 (6): 62–65. (In
Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-62-65>**There is no conflict of interests**

Расовая принадлежность семян заразихи (*Orobanche cumana* Wallr.), собранных на полях разных регионов РФ в 2019 году

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Заразиха (*Orobanche cumana* Wallr.) — одно из главных ограничений в производстве подсолнечника в большинстве стран, его возделывающих.**Результаты.** Анализ расовой принадлежности семян заразихи, собранных в 2019 году с разных полей Ростовской, Воронежской, Белгородской областей и Краснодарского края, показал их заметную неоднородность по вирулентности. В указанных регионах ещё имеются поля, где доминирует раса E, но с примесью высоковирулентного биотипа G. Имеются поля с доминированием расы F или G. Из 7 образцов семян заразихи, собранных в Ростовской области, три показали наличие расы H, так же, как и все образцы из Воронежской области и один — из Краснодарского края. В образцах семян из Белгородской области раса H не обнаружена. По-прежнему актуален мониторинг расовой принадлежности семян заразихи с разных полей для использования их в селекции подсолнечника на иммунитет и правильного размещения возделываемого сортимента, способного замедлить расообразование на конкретном поле.

Racial belonging of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) seeds, collected on the fields of different regions of the Russian Federation in 2019

ABSTRACT

Relevance. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) is one of the major limitations in sunflower production in most countries, cultivating it.**Results.** The analysis of the racial belonging of broomrape seeds collected in 2019 from different fields of the Rostov, Voronezh, Belgorod regions and the Krasnodar Territory of the Russian Federation showed their marked heterogeneity in virulence. In these regions, there are still fields where race E dominates, but with an admixture of highly virulent biotype G. There are fields with domination race F or G. Of the 7 samples of broomrape seeds collected in the Rostov region, three showed the presence of race H, as well as all samples from the Voronezh region and one from the Krasnodar Territory. In the samples of seeds from the Belgorod region, race H was not detected. Monitoring of the racial belonging of broomrape seeds from different fields is still relevant for their use in sunflower breeding for immunity and proper placement of a cultivated assortment that can slow down the race formation in a particular field.Поступила: 28 мая
После доработки: 29 мая
Принята к публикации: 1 июняReceived: 28 May
Revised: 29 May
Accepted: 1 June

Введение

Заразиха (*Orobanche cymana* Wallr.) — облигатный паразит подсолнечника, относится к высшим растениям, однако не имеет собственных корней и листьев, а лишь стебель и цветки на нём. Проросток семени заразихи вырастает в молодой корень подсолнечника и, направляясь к его сосудистой системе, расположенной в центральной части, формирует многоклеточный гаусториальный орган. С его помощью паразит начинает потреблять водно-минеральные и пластические вещества растения подсолнечника. Начало развития собственно растения-паразита начинается с формирования снаружи корня, так называемого клубенька, богатого питательными веществами, изъятими из подсолнечника [1, 2]. В клубеньке закладываются одна или несколько точек роста, из каждой может вырасти стебель и множество цветков на нём.

В большинстве стран, возделывающих подсолнечник, *O. cymana* расценивается как одно из главных ограничений в производстве этой культуры. Все усилия учёных и селекционеров представить генетические источники устойчивости к этому паразиту в гибридах подсолнечника сопровождаются возникновением новых вирулентных рас, которые быстро преодолевают действие известных генов резистентности [3–7]. Облигатный паразитизм подразумевает совместную эволюцию растения-хозяина и его паразита и формирование новых физиологических рас у последнего при смене возделываемого сортимента.

Подсолнечник — высокодоходная культура, и за последние два десятилетия это обусловило ускорение его севооборота в Российской Федерации практически повсеместно. Вместо научно обоснованной ротации (8–10 лет) в настоящее время подсолнечник возвращают на прежнее поле через 1–3, 5 лет. Помимо быстрого засорения полей семенами паразита, который обладает чрезвычайно высокой плодовитостью (250–500 тысяч семян от одного растения), это ускорило и формирование новых рас у заразихи, быстро преодолевающих иммунитет возделываемых сортов и гибридов подсолнечника.

Для оценки устойчивости селекционного материала подсолнечника искусственный инфекционный фон заразихи полагается создавать из семян наиболее вирулентной и доминирующей расы. Как показывали наши и других авторов наблюдения прошлых лет [8–11], на разных полях в регионах возделывания подсолнечника в Российской Федерации расовая структура *O. cymana* была неоднородной, и далеко не всегда доминировала наиболее вирулентная раса. Поэтому постоянный контроль расовой принадлежности семян заразихи, собранных с разных полей, всегда актуальная задача.

Целью данной работы было определить расовую принадлежность образцов семян заразихи, собранных в 2019 году с полей разных хозяйств в регионах возделывания подсолнечника.

Материалы и методы

Семена заразихи были собраны с полей Ростовской, Воронежской, Белгородской, областей и Краснодарского края в 2019 году. Для определения их расовой принадлежности применяли следующие генотипы подсолнечника: гибрид НК Брио (устойчив к 5 расам заразихи от А до Е), линию LC 1093 (устойчива к расе F румынского типа, включая предыдущие расы), линию Р 96 (устойчива к расе F испанского типа и всем предыдущим) гибрид Тунка (устойчив к расам от А до G) и линию RG (устойчива к расе G и всем предыдущим). В

качестве восприимчивого контроля использовали сорт подсолнечника ВНИИМК 8883, который никогда не был селективирован на устойчивость к заразихе.

Семена каждого образца заразихи смешивали с почвенно-песчаной смесью (3:1) из расчёта не менее 200 мг на 1 кг почвосмеси, которой наполняли цветочные пластиковые ящики размером 50×20×20 см. В ящики рядами высевали по 10 шт. семена подсолнечника вышеуказанных генотипов и помещали их в камеры искусственного климата Биотрон-5 с температурным режимом 25–27 °С, 16-часовым фотопериодом и соответствующей освещённостью. После появления всходов осуществляли умеренный полив в течение 30 дней при высыхании верхнего слоя почвы [11]. Через 30 дней после появления всходов растения выкапывали и отмывали корни водой. Подсчитывали количество клубеньков и побегов заразихи, усредняли степень поражения растений каждого генотипа, сравнивали её с поражением в контрольном варианте.

Результаты и обсуждение

Образцы семян заразихи, собранные в 7 районах Ростовской области, отличались по концентрации рас разной вирулентности (табл. 1). Наиболее вирулентным оказался образец из Матвеево-Курганского района, состоящий преимущественно из семян расы G с довольно значительной примесью наиболее вирулентного на сегодняшний день биотипа Н. Степень поражения линии RG, обладающей иммунитетом к расе G и всем предыдущим, составила 6,0 на инфекционном фоне из этих семян. Образцы заразихи из четырёх других районов вообще не поразили эту линию. Образцы из Зерноградского и Боковского районов дали поражение линии RG со степенью 0,7 и 0,9, соответственно, что свидетельствует об имеющейся некоторой примеси в них биотипа Н, преодолевающего иммунитет к расе G и всем предыдущим.

Наименее вирулентным проявил себя образец из Октябрьского района, в нём преобладают семена расы Е, которая в наше время уже довольно редко встречается. Примесь этой расы обнаружилась и в образце из Морозовского района. В образцах семян из Морозовского, Егорлыкского и Зерноградского районов преобладающей оказалась раса F. Приведенные в таблице 1 данные являются характеристикой отдельных полей и не характеризуют район в целом. Так, по данным прежних лет, в Морозовском районе к началу второй декады нынешнего тысячелетия уже имелись поля, где доминировала раса G и встречался биотип Н [10]. Наблюдавшаяся в то время тенденция к широкому распространению и преобладанию расы G повсеместно в полях Ростовской области до сих пор ещё не состоялась, что не может не радовать.

В целом, данные таблицы 1 показывают, что в Ростовской области продолжает наблюдаться варьирование по вирулентности заразихи в разных районах, что согласуется с мнением, известным ещё с прошлого века, о продолжительном сохранении всхожести семян заразихи, находящихся в естественных условиях. Известно, что семена заразихи могут сохранять жизнеспособность, находясь в почве, до 10–20 лет [1, 2]. Доминирование более слабой по вирулентности расы Е и отсутствие биотипа Н на поле Октябрьского района даёт возможность возделывать здесь сорта и гибриды, характеризующиеся устойчивостью именно к этой расе. И таким путём можно уменьшить давление мутационного процесса у заразихи, ведущего к образованию и распространению новой, более вирулентной расы на данном поле.

Таблица 1. Степень поражения дифференциаторов устойчивости подсолнечника заразихой, собранной на отдельных полях разных районов Ростовской области в 2019 году

Table 1. The degree of infestation of differentiators of sunflower resistance with broomrape collected in separate fields of the Rostov region, 2019

Район сбора семян заразихи	Поражаемый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциаторы, устойчивые к расам:					Преобладающая раса заразихи в образце семян	Небольшая примесь других рас
		A-E (НК Брио)	A-F (LC1093)	A-F (P 96)	A-G Тунка	A-G (RG)		
Миллеровский	39	43	36	21	12	0	G	F
Морозовский	55	47	19	1,2	7	0	F	E, G
Егорлыкский	38	46	21	5	22	0	F	G
Зерноградский	32	31	9	4,5	0,5	0,7	F	G, H
Октябрьский	35	10	11	4,2	1,8	0	E	G
Матвеево-Курганский	55	48	59	31	15	6,0	G	H
Боковский	53	59	36	23	2	0,9	F+ G	H

На изученных полях Воронежской области доминирующими расами являются менее вирулентные E и F (табл. 2). Однако на всех четырёх полях уже имеется раса G, и присутствует наиболее вирулентный биотип H, преодолевший действие генов устойчивости к расе G возделываемого сорта подсолнечника. Вопрос времени — как быстро произойдёт его дальнейшее распространение и накопление в районах, где возделывается подсолнечник, в Воронежской области. В то же время на трёх полях Алексеевского района Белгородской области раса H отсутствует. Сравнение образцов семян заразихи с разных полей показывает, что здесь постепенно вытесняются менее вирулентные расы E и F, и происходит нарастание концентрации семян расы G. Этот процесс можно замедлить, если землепользователи будут использовать современные научные рекомендации по возделыванию подсолнечника и приёмам очистки полей от семян заразихи.

В Краснодарском крае длительное время действовал запрет на возврат подсолнечника на прежнее поле ранее, чем через 5 лет. Здесь новые расы F и G появились гораздо позже, чем в Ростовской области. Длительное время здесь были широко распространены расы D и E, что позволяло возделывать сорта и гибриды подсолнечника, устойчивые к ним, замедляя таким образом процесс расообразования. Однако сравнение образцов семян с трёх полей Брюховецкого района (табл. 2) показывает, что на одном из них в настоящее время уже имеется биотип H, а раса G преобладает.

В образцах семян с двух других полей этого района раса G составляет уже половину, хотя H пока отсутствует. На поле Каневского района раса G преобладает, хотя ещё сохранилось некоторое количество жизнеспособных семян расы F. Данные таблицы 2 свидетельствуют, что во всех трёх регионах так же, как и в Ростовской области, наблюдается варьирование по степени засорён-

Таблица 2. Степень поражения дифференциаторов устойчивости подсолнечника заразихой, собранной на отдельных полях Воронежской, Белгородской областей и Краснодарского края в 2019 году

Table 2. The degree of defeat of differentiators of sunflower resistance with broomrape collected in fields of the Voronezh, Belgorod regions and Krasnodar Territory, 2019

Район сбора семян заразихи	№ поля	Поражаемый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциаторы, устойчивые к расам:					Преобладающая раса заразихи в образце семян	Примесь других рас
			A-E (НК Брио)	A-F (LC1093)	A-F (P 96)	A-G Тунка	A-G (RG)		
Воронежская область									
Павловский	1	23	31	2,3	0,2	1	0,2	F	G, H
	2	32	10	9,5	4,5	2	0,5	E	G, H
Каширский	1	30	14	6,2	0	0,1	0,3	E	F, G, H
	2	34	22	13	0,6	0,1	0,2	F	G, H
Белгородская область									
Алексеевский	1	29	13	1,3	6	0	0	E+ F	G
	2	25	23	9	4	1	0	F+ G	
	3	11	28	6	2,3	0	0	F	G
Краснодарский край									
Брюховецкий	1	14	13	11	0,5	2	2	G	H
	2	21	44	21	9	0	0	F+ G	
	3	20	4	9	1	0,3	0	E+ G	
Каневской	1	28	36	22	8	0,8	0	G	F

ности полей семенами разных рас заразики. Встречаются поля, где доминирует наименее вирулентная раса Е или F, так же, как и высоковирулентная — G. Но вызывает обеспокоенность наличие в Воронежской области и Краснодарском крае биотипа Н, семена которого пока невозможно собрать в чистом виде для создания инфекционных фонов в селекции подсолнечника на иммунитет. По-прежнему остаётся актуальной необходимость определения расовой принадлежности семян заразики, собираемых для селекционных целей.

Заключение

Анализ расовой принадлежности семян заразики, собранных с разных полей Ростовской, Воронежской, Белгородской областей и Краснодарского края показал их заметную неоднородность по вирулентности. В указанных регионах ещё имеются поля, где доминиру-

ет раса Е, но с примесью высоковирулентного биотипа G. Имеются поля с доминированием расы F или G. Из 7 образцов семян из Ростовской области три показали наличие расы Н, так же, как и все образцы из Воронежской области и один — из Краснодарского края. В образцах семян из Белгородской области раса Н не обнаружена. По-прежнему актуален мониторинг расовой принадлежности семян заразики с разных полей для правильного размещения возделываемого сортимента подсолнечника и использования данных в селекции подсолнечника на иммунитет.

Благодарности

Авторы благодарны компании БАСФ, сотрудники которой собирали семена заразики в полях разных регионов и доставляли их для анализа в лабораторию иммунитета ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонова Т.С. Заразики на подсолнечнике. Краснодар, 2018. 58 с. ISBN978-5-93491-781-5T.S.
2. Antonova T., S. Masirevic, R. Harveson In: R.M. Harveson, S.G. Markell, C.C. Block, T.J. Gulya (eds.) Compendium of Sunflower Diseases and Pests. *The American Phytopathological Society*. St. Paul., Minnesota, U.S.A. 2016: 23–25.
3. Pacureanu M. Current situation of sunflower broomrape in Romania. Proc. 3rd Int. Symp. on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower. Córdoba, Spain. 2014: 39–43.
4. Duca M. Current situation of sunflower broomrape in the Republic of Moldova. Proc. 3rd Int. Symp. on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower, Córdoba, Spain. 2014: 44–50.
5. Kaya Y. Current situation of sunflower broomrape in the World. Proc. 3rd Int. Symp. on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower, Córdoba, Spain. 2014: 9–18.
6. Leonardo Velasco, Begoña Pérez-Vich, José M. Fernández-Martínez. Research on resistance to sunflower broomrape: an integrated vision. OCL. 2016;23(2):D203.
7. Leire Molinero-Ruiz, Philippe Delavault, Begoña Pérez-Vich, María Pacureanu-Joita, Mariano Bulos, Emiliano Altieri and Juan Domínguez History of the race structure of *Orobanche cumana* and the breeding of sunflower for resistance to this parasitic weed: A review. *Spanish J. of Agricultural Research*. 2015;13(4):19. e10R01 <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2015134-8080>
8. Антонова Т.С., Питинова Ю.В., Арасланова Н.М., Демурин Я.Н. Методические особенности создания инфекционных фонов из семян заразики в селекции подсолнечника на иммунитет. *Масличные культуры*. 2019;2(178):97–102.
9. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Идентификация расовой принадлежности заразики *Orobanche cumana* Wallr. с полей подсолнечника в Краснодарском и Ставропольском краях, Оренбургской области и Казахстане. *Масличные культуры*. 2014;1(157–158):114–120.
10. Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Рамазанова С.А., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Вирулентность заразики, поражающей подсолнечник в Волгоградской и Ростовской областях. *Масличные культуры*. 2011;1(146–147):127–129.
11. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М., Рамазанова С.А., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Распространение высоковирулентных рас заразики *Orobanche cumana* Wallr., поражающей подсолнечник на Юге Российской Федерации. *Доклады Россельхозакадемии*. 2012;(6):40–44.

ОБ АВТОРАХ

Антонова Татьяна Сергеевна, доктор биологических наук, главный научный сотрудник и зав. лаб. иммунитета отдела биологических исследований, <https://orcid.org/0000-0001-8915-1136>

Арасланова Нина Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаб. иммунитета отдела биологических исследований

Питинова Юлия Владимировна, аналитик лаб. иммунитета, отдела биологических исследований

REFERENCES

1. Antonova T.S. Broomrape on a sunflower. Krasnodar, 2018. 58 s. ISBN978-5-93491-781-5T.S. (In Russ.)
2. Antonova T., Masirevic S., Harveson R. In: R.M. Harveson, S.G. Markell, C.C. Block, T.J. Gulya (eds.) Compendium of Sunflower Diseases and Pests. *The American Phytopathological Society*. St. Paul., Minnesota, U.S.A. 2016: 23–25.
3. Pacureanu M. Current situation of sunflower broomrape in Romania. Proc. 3rd Int. Symp. on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower. Córdoba, Spain. 2014: 39–43.
4. Duca M. Current situation of sunflower broomrape in the Republic of Moldova. Proc. 3rd Int. Symp. on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower, Córdoba, Spain. 2014: 44–50.
5. Kaya Y. Current situation of sunflower broomrape in the World. Proc. 3rd Int. Symp. on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower, Córdoba, Spain. 2014: 9–18.
6. Leonardo Velasco, Begoña Pérez-Vich, José M. Fernández-Martínez. Research on resistance to sunflower broomrape: an integrated vision. OCL. 2016;23(2):D203.
7. Leire Molinero-Ruiz, Philippe Delavault, Begoña Pérez-Vich, María Pacureanu-Joita, Mariano Bulos, Emiliano Altieri and Juan Domínguez History of the race structure of *Orobanche cumana* and the breeding of sunflower for resistance to this parasitic weed: A review. *Spanish J. of Agricultural Research*. 2015;13(4):19. e10R01 <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2015134-8080>
8. Antonova T.S., Pitinova Yu.V., Araslanova N.M., Demurin Y.N. Methodological features of creating infectious backgrounds from broomrape seeds in the selection of sunflower for immunity. *Oilseeds*. 2019;2(178):97–102. (In Russ.)
9. Antonova T.S., Strelnikov E.A., Araslanova N.M. Identification of the racial identity of the broomrape *Orobanche cumana* Wallr. from sunflower fields in Krasnodar and Stavropol Territories, Orenburg Region and Kazakhstan. *Oilseeds*. 2014;1(157–158):114–120. (In Russ.)
10. Antonova T.S., Araslanova N.M., Ramazanova S.A., Guchetl S.Z., Chelyustnikova T.A. Virulence of broomrape, affecting sunflower in the Volgograd and Rostov regions. *Oilseeds*. 2011;1(146–147):127–129. (In Russ.)
11. Antonova T.S., Strelnikov E.A., Araslanova N.M., Ramazanova S.A., Guchetl S.Z., Chelyustnikova T.A. Distribution of highly virulent races of broomrape *Orobanche cumana* Wallr., Affecting sunflower in the south of the Russian Federation. *Reports of the Russian Agricultural Academy*. 2012;(6):40–44. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS

Tatyana S. Antonova, Doc. Sci. (Biology), Chief Researcher and Head. lab. Immunity Department of Biological Research, <https://orcid.org/0000-0001-8915-1136>

Nina M. Araslanova, Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher at the lab. immunity department of biological research

Julia V. Pitinova, analyst lab. immunity department of biological research

УДК 631.582. (571.56)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-66-69>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Пестерева Е.С.*,
Павлова С.А.,
Жиркова Н.Н.***Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова
ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН
E-mail: Lena79pestereva@mail.ru,
Sachayana@mail.ru***Ключевые слова:** однолетние культуры, рост, развитие, сроки посева, урожайность, питательная ценность, корм, зеленая масса.**Для цитирования:** Пестерева Е.С., Павлова С.А., Жиркова Н.Н. Новые перспективные однолетние культуры на зеленую массу в условиях Крайнего Севера. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 66–69.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-66-69>**Конфликт интересов отсутствует****Elena S. Pestereva,
Sachayana A. Pavlova,
Natalya N. Zhirkova***Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov
Federal State Budgetary Institution Federal Research Center,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
E-mail: Lena79pestereva@mail.ru,
Sachayana@mail.ru***Key words:** annual crops, growth, development, sowing date, yield, nutritional value, food, green mass.**For citation:** Pestereva E.S., Pavlova S.A., Zhirkova N.N. New promising annual crops for green mass in the Far North. *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 66–69. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-66-69>**There is no conflict of interests**

Новые перспективные однолетние культуры на зеленую массу в условиях Крайнего Севера

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. В статье приводятся результаты исследований, проводимых в Якутском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Научные исследования по изучению новых перспективных кормовых культур проводили на участке 30 «А» (на базе лаборатории кормопроизводства ЯНИИСХ) на второй надпойменной террасе р. Лены в 2016–2018 годах. Изучено влияние трех сроков посева на урожайность перспективных однолетних кормовых культур. Представлены результаты исследований по росту, развитию, урожайности, питательной ценности перспективных однолетних культур.

Результаты. Продуктивность по трем срокам посева в период уборки подсолнечника достигла кормовых единиц 1,2–2,7 т/га, сырого протеина — 2,5–5,1 т/га, кукурузы — кормовых единиц 0,7–2,2 т/га, сырого протеина — 2,8–6,9 т/га, редьки масличной кормовых единиц 1,1–1,3 т/га, сырого протеина — 3,3–5,0 т/га. Установлены оптимальные сроки посева и уборки перспективных однолетних кормовых культур для производства высококачественных сочных и объемистых кормов — 1 срок (посев — I декада июня, уборка — II декада августа); 2 срок (посев — II декада июня, уборка — III декада августа) в фазе массового цветения и выбрасывания метелок испытываемых кормовых культур.

New promising annual crops for green mass in the Far North

ABSTRACT

Relevance and methods. The article presents the results of studies conducted at the Yakutsk Research Institute of Agriculture. Scientific research on the study of promising new forage crops was carried out on site 30 "A" (on the basis of the forage production laboratory of the YANIISKh) on the second floodplain terrace of the river. Lena in 2016–2018. The effect of three sowing dates on the yield of promising annual fodder crops is studied.

Results. The results of studies on the growth, development, productivity, nutritional value of promising annual crops are presented. Productivity in three sowing periods during the harvesting period of sunflower reached feed units 1.2–2.7 t/ha, crude protein — 2.5–5.1 t/ha, corn — feed units 0.7–2.2 t/ha, crude protein — 2.8–6.9 t/ha, oilseed radish feed units 1.1–1.3 t/ha, crude protein 3.3–5.0 t/ha. The optimal sowing and harvesting dates of promising annual fodder crops for the production of high-quality succulent and voluminous feeds are established — 1 term (sowing — I decade of June, harvesting — II decade of August); 2 term (sowing — the 2nd decade of June, harvesting — the 3rd decade of August) in the phase of mass flowering and discarding panicles of the tested feed crops.

Поступила: 15 апреля
После доработки: 10 мая
Принята к публикации: 1 июняReceived: 15 april
Revised: 10 may
Accepted: 1 june

Введение

Продуктами животноводства население республики обеспечено не полностью. Не удовлетворяется потребность в молочных и мясных продуктах. Производством их сдерживается, прежде всего, недостатком кормов. Недостаток сочных и витаминных кормов в условиях Севера являлся и является постоянным проблемным вопросом. Короткий вегетационный период, недостаток тепла во всех районах Севера, засушливость большинства зон ограничивают видовой состав кормовых культур, их продуктивность, приводят к большим перепадам урожайности и сужают возможности балансирования кормов по основным элементам питания. Несмотря на принимаемые меры по улучшению производства кормов и освоению прогрессивных технологий их заготовки и хранения, в кормопроизводстве имеются существенные недостатки. В настоящее время среди крестьянско-фермерских хозяйств возделывают в основном овес на зеленую массу. В последние годы в связи с потребностями животноводства в кормах и с целью расширения ассортимента видов культур сотрудниками лаборатории кормопроизводства привезены новые перспективные однолетние кормовые культуры с учетом биологических особенностей и адаптивных возможностей в условиях Севера. В связи с этим необходимо изучить новые сорта и виды высокобелковых однолетних кормовых культур. Эти задачи могут быть решены, прежде всего, за счет подбора наиболее продуктивных кормовых культур и совершенствования технологии их выращивания и уборки.

Цель проведенных исследований — изучение новых перспективных однолетних кормовых культур на зеленую массу в условиях Крайнего Севера.

Задачи исследования:

- провести подбор новых перспективных кормовых культур для заготовки сочных кормов;
- установить в условиях короткого вегетационного периода Севера сроки посева новых кормовых культур;
- изучить биологические особенности роста, развития и формирования урожая перспективных однолетних кормовых культур.

Объект исследования — новые перспективные кормовые культуры (кукуруза, подсолнечник, просо, суданская трава, редька масличная).

Научная новизна — впервые в условиях Крайнего Севера изучаются новые перспективные однолетние кормовые культуры (просо, суданская трава, редька масличная, кукуруза, подсолнечник).

Методика исследований

Научные исследования по изучению новых перспективных кормовых культур проводили на участке 30 «А» (на базе лаборатории кормопроизводства ЯНИИСХ) на второй надпойменной террасе р. Лена в 2016–2018 годах. Климат Приленского агроландшафта отличается большей теплообеспеченностью и засушливостью. Амплитуда среднемесячных температур самого холодного и самого теплого месяцев (январь и июль) колеблется от 50 до 60 °С, дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 10 °С (весной) приходится на конец мая. При этом сумма температур выше 10 °С составляет 1565 °С, продолжительность безморозного периода на поверхности почвы — в среднем 88 дней. За летний период такая теплообеспеченность территории достаточна для протаивания мерзлых песчаных грунтов до 2,0–2,5 м [7].

Технологические мероприятия возделывания кормовых культур проведены по системе ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годов. Наблюдения и учеты проводили по методическим указаниям ВНИИ кормов (Методические указания по проведению полевых работ с кормовыми культурами, 1997, 2000). Химический состав кормов (сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола и др.) определяли в лаборатории биохимии и массового анализа ЯНИИСХ с использованием анализатора SpectraStar 2200. Статистическую обработку данных урожайности проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985). Метеорологические условия проведения исследований приведены по данным Покровской АГМС.

Почва опытного участка — мерзлотная лугово-черноземная. В опыте всего 15 вариантов. Повторность 3-кратная. Площадь учетных делянок по культурам — 30 м². Посев проведен в 3 срока посева: первый срок — 1 июня, второй — 15 июня, третий — 30 июня.

Результаты исследований

Рост и развитие растений в течение вегетационного периода на вечной мерзлоте имеют некоторые различия по сравнению с центральными районами России. К факторам, благоприятствующим росту и развитию однолетних трав в условиях Центральной Якутии, относят высокую интенсивность освещения, длинный световой день и быстрое нарастание среднесуточных температур весной. Все эти факторы ускоряют темпы роста и развития сельскохозяйственных культур.

Результаты биометрии показали, что при первом сроке посева наибольшую высоту в фазу цветения достигли растения подсолнечника — до 170 см; кукурузы — 152 см; редьки масличной — 113 см. Из злаковых культур высоким ростом отличалась суданская трава — 182 см. Высота растений проса составила 156 см. По результатам биометрии во втором сроке посева в фазу цветения-выбрасывания метелки высота растений составила: подсолнечник — 155 см; кукуруза — 132 см, просо — 130 см, редька масличная — 110 см, суданская трава — 171 см. Динамика высоты однолетних культур при третьем сроке посева составила: подсолнечник — 130 см; кукуруза — 59 см; просо — 73 см; редька масличная — 101 см; суданская трава — 125 см. Таким образом, по данным трехлетних исследований в среднем по всем трем срокам посева для роста и развития однолетних культур высокие показатели характерны при первом сроке посева в фазе цветения — выбрасывания метелки.

Продуктивность перспективных однолетних кормовых культур по 3 срокам посева в среднем за годы исследований представлена в таблице 1. Урожайность зеленой массы однолетних культур зависела от условий тепло- и влагообеспеченности вегетационных периодов исследуемых лет (табл.1). Учет урожайности зеленой массы кукурузы проводили от выметывания до выбрасывания метелок, подсолнечника — в период массового цветения (50–75% растений в фазе цветения), редьки масличной — в фазе цветения, суданской травы, просо — в фазе цветения.

При 1 сроке посева высокие показатели урожайности отмечены у подсолнечника — 38,9 т/га и у кукурузы — 35,9 т/га. Наименьшая урожайность зеленой массы наблюдается у редьки масличной — 18,4 т/га.

При 2 сроке посева наименьшая урожайность зеленой массы — 18,6 и 20,5 т/га наблюдается у проса и у редьки масличной. По остальным культурам по продуктивности зеленой массы не наблюдается существенной

разницы, и получены стабильные урожаи перспективных однолетних кормовых культур.

При третьем сроке посева наибольшую урожайность обеспечила суданская трава — 19,2 т/га. Низкая урожайность получена у кукурузы — 12,5 т/га и просо — 13,9 т/га.

Результаты исследований показали, что в среднем по урожайности зеленой массы при всех сроках посева подсолнечник превосходит все изучаемые культуры: при 1 сроке — 38,9 т/га, при 2 сроке — 40,9 т/га, при 3 сроке — 19,1 т/га. В целом за годы исследований перспективные культуры при 1 сроке посева обеспечили высокую продуктивность.

По качеству кормовых культур высокое содержание сырого протеина наблюдалось у редьки масличной — 24,5% — при втором сроке, немного уступали посевы 1 срока кукурузы (19,4%) и суданской травы (19,6%) в фазе массового цветения.

Одним из критериев определения качества кормовых культур является содержание клетчатки. В наших исследованиях по всем трем срокам посева содержание сырой клетчатки увеличивалось в фазе цветения от 30,0% до 34,9%. Содержание жира у подсолнечника снижалось при первом и третьем сроках посева (2,43–2,57%). Высокое содержание жира наблюдали у редьки масличной при первом сроке посева (3,35%) и при втором сроке посева (3,33%). Оптимальное содержание золы при 1 и при 3 сроках посева колебалось в пределах 5,71–9,83%, высокое содержание золы наблюдали при 3 сроке посева у редьки масличной (9,83%), низкое содержание — у подсолнечника при первом сроке посева — 5,71%. Содержание БЭВ в травах составляет 40–50% от сухого вещества.

Таким образом, при всех сроках посева по качеству кормовых культур лучшими вариантами являются чистый посев редьки масличной и подсолнечника.

По питательной ценности однолетних культур высокое содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества отмечено при первом сроке у редьки масличной — 167 г, кормовых единиц — 0,68, обменной энергии — 9,2 МДж.

При всех трех сроках посева низкой питательностью обладает подсолнечник — 86–95 г, но при этом высокой кормовой единицей — 0,67–0,68 и обменной энергией — 9,1–9,3 МДж.

Таблица 1. Урожайность перспективных кормовых культур по срокам посева (2016–2018 годы)

Table 1. The yield of promising forage crops by sowing dates (2016–2018)

Вариант	Сроки посева	Урожайность зеленой массы, т/га			Среднее, т/га
		I	II	III	
Подсолнечник	1	39,5	38,2	39	38,9
	2	41,2	41,5	40,1	40,9
	3	19	20,5	17,8	19,1
НСР ₀₅					4,0
Кукуруза	1	36	34,7	37,1	35,9
	2	35,2	32,1	33,1	33,5
	3	10,4	13,8	13,4	12,5
НСР ₀₅					4,3
Просо	1	21,9	21,2	20,3	21,1
	2	19,1	18,3	18,5	18,6
	3	13,3	14,4	14	13,9
НСР ₀₅					3,5
Редька масличная	1	19,1	17,4	18,6	18,4
	2	19,1	20,2	22,3	20,5
	3	16	17	16,6	16,5
НСР ₀₅					3,3
Суданская трава	1	25,4	28,2	22,2	25,3
	2	26,3	27,1	28,3	27,2
	3	19,4	20	18,2	19,2
НСР ₀₅					3,0

Таблица 2. Химический состав и питательная ценность перспективных однолетних кормовых культур по срокам посева (2016–2018 годы)

Table 2. Chemical composition and nutritional value of promising annual fodder crops by sowing dates (2016–2018)

Вариант	Абсолютно сухое вещество		Корм. ед.	Обменной энергии, МДж	Содержание ПП в 1 кг СВ
	Сырой протеин	жир			
1 срок посева					
1. Подсолнечник	13,12	2,57	0,68	9,2	86
2. Кукуруза	19,47	2,85	0,62	8,8	142
3. Просо	14,96	2,90	0,67	9,2	102
4. Редька масличная	22,27	3,35	0,68	9,2	167
5. Суданская трава	19,65	3,08	0,65	9,0	144
2 срок посева					
1. Подсолнечник	14,14	3,04	0,68	9,3	95
2. Кукуруза	18,39	2,78	0,61	8,7	133
3. Просо	18,56	2,60	0,62	8,8	134
4. Редька масличная	24,50	3,33	0,68	9,2	187
5. Суданская трава	18,76	2,88	0,62	8,8	136
3 срок посева					
1. Подсолнечник	13,46	2,43	0,67	9,1	89
2. Кукуруза	22,51	2,29	0,62	8,8	169
3. Просо	18,75	2,55	0,62	8,8	136
4. Редька масличная	20,55	2,99	0,69	8,8	152
5. Суданская трава	19,91	2,66	0,62	8,8	146

По содержанию кормовых единиц при трех сроках посева аналогичные данные получены у кукурузы, проса, суданской травы.

При 1 сроке посева обеспеченность переваримым протеином в 1 кг СВ увеличивается во всех вариантах — от 127 до 244 г, при 2 сроке посева — от 138 до 274 г, при 3 сроке посева — от 133 до 274 г, соответственно (табл. 2).

Таким образом, по химическому составу и питательной ценности наилучшим сроком является второй срок посева, в целом высокопитательный и качественный корм получается из злаковых и масличных культур при первом и втором сроках посева.

Выводы

При первом сроке посева получена урожайность: подсолнечник — 38,9 т/га, кукуруза — 35,9 т/га, просо — 21,1 т/га, редька масличная — 18,4 т/га, суданская трава — 25,3 т/га зеленой массы. При втором сроке посева:

подсолнечник — 40,9 т/га, кукуруза — 33,5 т/га, просо — 18,6 т/га, редька масличная — 20,5 т/га, суданская трава — 27,2 т/га зеленой массы. При третьем сроке посева: подсолнечник — 19,1 т/га, кукуруза — 12,5 т/га, просо — 13,9 т/га, редька масличная — 16,5 т/га, суданская трава — 19,2 т/га зеленой массы.

Продуктивность по трем срокам посева в период уборки подсолнечника достигла кормовых единиц — 1,2–2,7 т/га, сырого протеина — 2,5–5,1 т/га; кукурузы: кормовых единиц 0,7–2,2 т/га, сырого протеина — 2,8–6,9 т/га; редьки масличной: кормовых единиц — 1,1–1,3 т/га, сырого протеина — 3,3–5,0 т/га.

Установлены оптимальные сроки посева и уборки перспективных однолетних кормовых культур для производства высококачественных сочных и объемистых кормов — 1 срок (посев — I декада июня, уборка — II декада августа); 2 срок (посев — II декада июня, уборка — III декада августа) в фазе массового цветения и выбрасывания метелок испытываемых кормовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1997. 156 с.
2. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. М., 1995. 173 с.
3. Павлова С.А., Пестерева Е.С. Подбор однолетних культур и многолетних трав на зеленый конвейер. *Кормопроизводство в Сибири: достижения, проблемы, стратегия развития: материалы МНПК*. СибНИИ кормов, ФГБОУ ВПО «НГАУ». Новосибирск. 2014. С.116–121.
4. Попов Н.Т., Павлова С.А., Пестерева Е.С. Производство сочного корма и создание зеленого конвейера в условиях Якутии. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2013;(12):9–16.

ОБ АВТОРАХ:

Пестерева Елена Семеновна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Павлова Сахаяна Афанасьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Жиркова Наталья Николаевна, научный сотрудник

REFERENCES

1. Guidelines for conducting field experiments with feed crops. M., 1997. 156 p. (In Russ.)
2. A manual on agro-energy and economic evaluation of technologies and systems of feed production. M., 1995. 173 p. (In Russ.)
3. Pavlova S.A., Pestereva E.S. The selection of annual crops and perennial grasses on the green conveyor. *Feed production in Siberia: achievements, problems, development strategy: materials of MNPК*. Novosibirsk. 2014. P.116–121. (In Russ.)
4. Popov N.T., Pavlova S.A., Pestereva E.S. Production of succulent feed and the creation of a green conveyor in the conditions of Yakutia. *Feeding livestock and fodder production*. 2013;(12):9–16. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Elena S. Pestereva, Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher
Sakhayana A. Pavlova, Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher
Natalya N. Zhirkova, Researcher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Масложировой союз выступает за повышение экспортных пошлин

На фоне высокого экспортного спроса на продукты переработки масличных целесообразно подумать над долгосрочными мерами, защищающими внутренний рынок переработки подсолнечника, сои и рапса. С такой инициативой выступил Масложировой союз России.

– Повышение пошлины до 20 процентов сбалансирует рынок и позволит загрузить перерабатывающие мощности. При этом аграрии гарантированно реализуют собранный урожай внутри страны по выгодной для них цене. Ценник на подсолнечник второй сезон подряд существенно растет. Сейчас стоимость «семечки» на внутреннем рынке достигла исторического рекорда. На юге цена поднялась до 28 тысяч рублей за тонну, – заявил

исполнительный директор Масложирового союза России Михаил Мальцев.

Однако не все участники рынка согласны с таким предложением, по их мнению, ограничение экспорта снизит желание выращивать подсолнечник и применять современные технологии при его производстве. В итоге отрасль ждет стагнация, уменьшение посевных площадей культуры и сокращение сырьевой базы.



УДК 633.2:631.53

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-70-73>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Кадоркина В.Ф.,
Шевцова М.С.***ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»
655132, Россия, Республика Хакасия, Усть-Абаканский р-н, с. Зелёное, Садовая ул., д. 5
E-mail: qeenmaria@yandex.ru***Ключевые слова:** ломкоколосник ситниковый, исходный материал, биотип, семенная продуктивность.**Для цитирования:** Кадоркина В.Ф., Шевцова М.С. Особенности биологии и семенная продуктивность биотипов исходного материала ломкоколосника ситникового на юге Средней Сибири. *Аграрная наука.* 2020; 339 (6): 70–73. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-70-73>**Конфликт интересов отсутствует****Vera F. Kadorkina,
Maria S. Shevtsova***FSBSI "Research Institute of Agrarian Problems of Hakassia"
5, Sadovaya Str., village Zelenoye, Ust-Abakanskiy district, Republic of Hakassia, Russia, 655132
E-mail: qeenmaria@yandex.ru***Key words:** *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye), starting material, biotype, seed productivity.**For citation:** Kadorkina V.F., Shevtsova M.S. Features of biology and seminal productivity of biotypes of initial material of *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye) in Southern Middle Siberia. *Agrarian Science.* 2020; 339 (6): 70–73. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-70-73>**There is no conflict of interests**

Особенности биологии и семенная продуктивность биотипов исходного материала ломкоколосника ситникового на юге Средней Сибири

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Создание и внедрение в производство новых сортов кормовых культур — один из наиболее эффективных способов увеличения производства высококачественных кормов.**Методика.** В условиях юга средней Сибири представлены биологические особенности и семенная продуктивность 26 биотипов питомника исходного материала ломкоколосника ситникового 2015 года посева. Работа проведена в соответствии с методическими указаниями по селекции кормовых культур и методике Государственной Комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур и статистической обработке данных — с использованием пакета прикладных программ «Snedecor», и Б.А. Доспехова (1985), в программе Excel.**Результаты.** Фенологические наблюдения позволили установить период прохождения фаз развития образцов ломкоколосника от всходов до кущения, выхода в трубку и колошения. Наибольшая стабильность равномерного роста от периода весеннего отрастания до колошения отмечена у биотипа К 12. Выделены скороспелые биотипы К 1, К 4, К 5, К 9, К 12, К 16, К 24, период от начала вегетации до созревания семян составляет 65–75 дней. По числу продуктивных стеблей, длине колоса, массе семян с 1 растения отмечены биотипы К 1, К 3, К 5, К 12, К 18.

Features of biology and seminal productivity of biotypes of initial material of *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye) in Southern Middle Siberia

ABSTRACT

Relevance and methods. In the conditions of southern mid-Siberia, biological features and seed productivity of 26 biotypes of the nursery of the initial material of the *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye) of 2015 sowing are presented. The work was carried out in accordance with the methodological guidelines on the selection of fodder crops and the methodology of the State Commission for Crop Testing and Statistical Data Processing — using the package of application programs "Snedecor," and B.A. Dosphehova (1985), in the Excel program.**Results.** Phenological observations made it possible to determine the period of passage of the phases of development of samples of the slice collector from sprouts to caking, exit into the tube and shingling. The greatest stability of uniform growth from the period of spring growth to colossal is observed in biotype — К 12. Quick-ripe biotypes К 1, К 4, К 5, К 9, К 12, К 16, К 24 period from the beginning of vegetation to seed ripening is 65–75 days. Biotypes К 1, К 3, К 5, К 12, К 18 are noted by number of productive stems, length of colos, weight of seeds from 1 plant.Поступила: 28 мая
После доработки: 29 мая
Принята к публикации: 1 июняReceived: 28 may
Revised: 29 may
Accepted: 1 june

Введение

Стратегическим направлением селекции в XXI веке при ограниченных ресурсах является наиболее полное использование биологических свойств кормовых культур, адаптированных к конкретным природно-климатическим условиям (Кашеваров, 2012).

В условиях юга Средней Сибири в повышении продуктивности степных пастбищ большую роль играют засухоустойчивые кормовые культуры, обеспечивающие сбор кормов с повышенным содержанием протеина, хорошей поедаемостью и переваримостью зелёной массы. К таким культурам относится ломкоколосник ситниковый (*Psathurostachys juncea* (Fisch)), или волоснец сизый — многолетний рыхлокустовой злак. Создание и внедрение в производство новых сортов кормовых культур — один из наиболее эффективных способов увеличения производства высококачественных кормов. Фактором успешной селекции конкурентоспособных сортов любой сельскохозяйственной культуры является использование ее генетического разнообразия. Ломкоколосник ситниковый выгодно отличается от других пастбищных культур, таких как житняк гребенчатый, кострец, так как уборку семян можно проводить во второй декаде июня, а после уборки ломкоколосник можно использовать для пастыбы скота. Для создания конкурентоспособного сорта важно подобрать источники, адаптивные к экологическим факторам конкретного почвенно-климатического района, иметь представление о варьировании величины признака и корреляции между урожайностью и различными морфобиологическими показателями, а также почвенно-климатическими особенностями территории, для которой создают сорт (Кадоркина, 2018).

Цель исследований заключалась в изучении роста, развития и семенной продуктивности биотипов ломкоколосника ситникового в питомнике исходного материала.

Методика исследований

Исследования проводили в 2017–2019 годах в питомнике исходного материала 2015 года посева на каштановых почвах. Испытывали 26 биотипов ломкоколосника ситникового. Сложившие погодные условия в период вегетации растений были относительно благоприятными для роста и развития, однако значительно отличались по температурному режиму и осадкам (рис. 1).

В 2017 году средняя температура воздуха в течение вегетационного периода составила 14,0 °С, что выше нормы на 1,6 °С. Осадки выпадали крайне неравномерно — во вторую декаду июля и августа выпало 138,1 мм и 115,0 мм, что в 2 раза выше нормы (61 и 54 мм).

В 2018 году температура воздуха во все периоды вегетации была выше среднееголетних значений на 2–5 °С, кроме мая и июня, когда она была в пределах нормы. Осадков с мая по сентябрь выпало ниже среднееголетних показателей.

Погодные условия 2019 года характеризовались избыточным увлажнением и повышенной температурой воздуха, которая была на 2–7 °С выше нормы. Осадков за весь период развития культуры выпало 311,5 мм, что на 46,3 мм больше нормы.

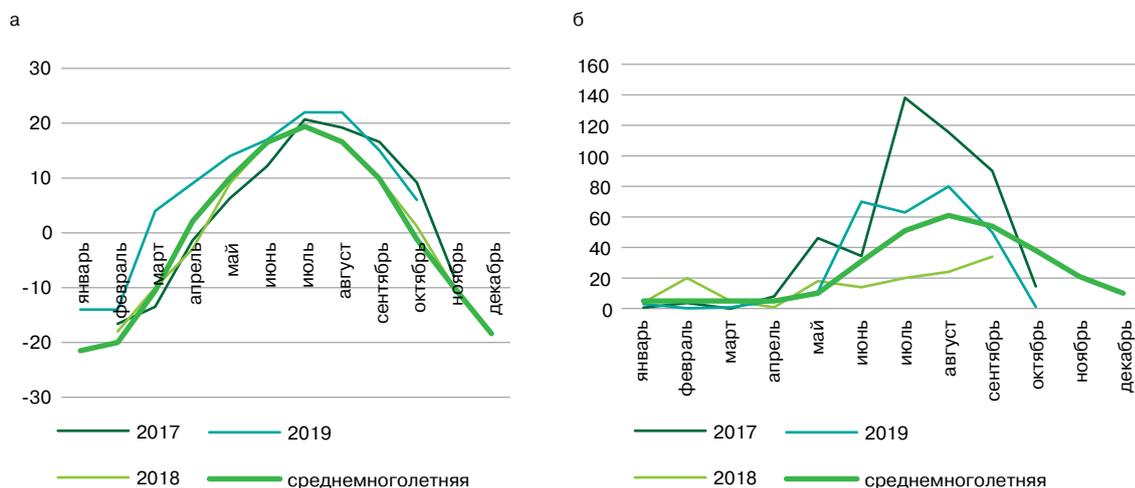
Работа проведена в соответствии с методическими указаниями по селекции кормовых культур и методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (Новоселова, 1978; Гончаров, 1999; Гончаров, 2004; Селекция кормовых трав, 1999). Наблюдения за ростом и развитием растений, устойчивостью к патогенам, учету продуктивности изучаемых номеров проводили по селекции кормовых трав в Сибири, статистическая обработка данных — с использованием пакета прикладных программ «Snedecor» (Сорокин, 2004) и Б.А. Доспехова (1985), в программе Excel.

Результаты исследований

При возделывании на семена ломкоколосник ситниковый предъявляет иные требования к условиям произрастания, чем при выращивании на кормовые цели. По типу развития он относится к озимым культурам. В год посева развивается только до фазы кущения, формируя укороченные вегетативные побеги. Генеративные побеги формируются на третий и последующие годы как из перезимовавших, так и из появившихся весной побегов. Посев питомника исходного материала проведён 15 июля 2015 года.

Фенологические наблюдения в период роста и развития показали, что начало весеннего отрастания образцов началось в конце третьей декады апреля — начале первой декады мая. Массовое возобновление вегетации на юге Средней Сибири в год семенного использования наблюдалось в сроки, ближе к дате перехода среднесуточной температуры воздуха +5 °С. Высота растений в этот период всех биотипов составляла

Рис. 1. Распределение месячных сумм температур (а) и осадков (б) в течение 2017–2019 годов и их среднееголетние значения
Fig. 1. Distribution of monthly sums of temperatures (a) and precipitation (b) during 2017–2019 and their average long-term values



0,76–3,9 см. Выделенные образцы К 1, К 3, К 5, К 10, К 12 имели высоту 3,0–3,9 см (рис. 2).

Кущение ломкоколосника ситникового наступает через 32–40 дней после всходов в I–II декаде мая, высота растений к этому времени достигала от 13,2–24,3 см. На одно растение приходится 12–22 побега. На втором и последующих годах жизни биотипы формируют куст, имеющий 200–230 и более побегов. По форме побегообразования ломкоколосник относится к низовым злакам, то есть большая часть побегов остаётся укороченными, а меньшая образует генеративные (цветоносные побеги). Выход в трубку отмечен в III декаде мая и в I декаде июня, наибольшую высоту растений имели номера К 3, К 5, К 6, К 7, К 8, К 10, К 11, К 12, К 13, К 14, К 15, К 16, К 20, К 22 и К 23 от 55,3 см до 64, см. Колошение у биотипов наступило через 12–15 дней после выхода в трубку. Соцветие ломкоколосника ситникового — колос. Колоски в стержне размещены вместе. Стебли полые, высота их за три года составила 92,8–127,2 см. Цветение отмечено через 8–12 дней после колошения и продолжалось всего 1–3 дня. Число дней от начала вегетации до цветения составило 67–75, а среднее число дней от начала вегетации до созревания семян у скороспелых биотипов К 1, К 4, К 5, К 9, К 10, К 11, К 12, К 16, К 24 — 88–94 дня, у остальных образцов 100–104 дня. В различные периоды вегетации образцов отмечалась стабильность равномерного роста от периода весеннего отрастания до колошения, наибольшая отмечена у биотипа — К 12.

Семена ломкоколосника ситникового продолговатые, средняя длина — 7–9 мм, имеют остевидное заострение, цветковая чешуя покрыта волосками. Масса 1000 семян колеблется от 2,5 до 3,0 г. Посевные качества семян высокие: всхожесть составляет 72–90%, при созревании сильно осыпаются, особенно в дождливую погоду с ветром. Значительная изменчивость признака высоты растений отмечена в период весеннего отрастания и составила соответственно по годам 89,54%, 25,51 и 93,54%, также в период кущения за 2017–2019 годы — 32,4%, 36,2%. В фазу выхода в трубку образцов установлена средняя изменчивость — 12,7%, 22,7%, 22,75%. В период колошения она была средней и незначительной — 18,9; 14,21 и 5,23%.

Рис. 2. Высота растений в различные периоды вегетации ломкоколосника ситникового в питомнике исходного материала, среднее за 2017–2019 годы

Fig. 2. Plant height at different periods of vegetation of *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye) in the nursery of the source material, the average for 2017–2019

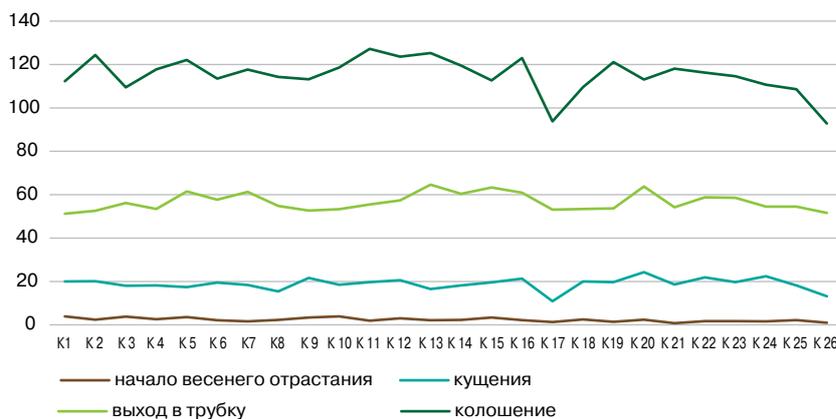


Рис. 3. Семенная продуктивность ломкоколосника ситникового в питомнике исходного материала 2015 года посева, 2017–2019 годы

Fig. 3. Seed productivity of the *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye) in the nursery of the source material of 2015 sowing, 2017–2019



Таблица. Варьирование показателей семенной продуктивности признаков ломкоколосника ситникового в питомнике исходного материала, 2017–2019 годы

Table 1. Variation of the indicators of seed productivity of traits of the *Psathyrostachys juncea* (Russian wildrye) in the nursery of the source material, 2017–2019

Признак	Пределы варьирования	Популяция			Коэффициент вариации, V %
		\bar{x}	$S\bar{x}$	S	
2017					
Число продуктивных стеблей, шт.	66,0–110,0	89,10	2,91	13,03	14,62
Масса семян с 1 растения, г	5,2–29,0	15,59	1,44	7,61	48,82
Длина колоса, см	5,5–13,0	9,38	0,43	1,95	20,81
2018					
Число продуктивных стеблей, шт.	3,0–98,0	32,33	1,21	6,02	18,64
Масса семян с 1 растения, г	0,55–44,47	11,77	2,22	11,14	94,65
Длина колоса, см	8,9–14,3	11,85	0,28	1,40	11,84
2019					
Число продуктивных стеблей, шт.	7,0–122,0	47,8	5,55	27,76	58,09
Масса семян с 1 растения, г	0,9–38,4	14,31	2,04	10,21	71,36
Длина колоса, см	9,2–13,8	12,12	0,23	1,17	9,68

Высота — показатель пригодности сорта для механизированной уборки. После созревания и уборки биотипы вновь вступают в фазу осеннего кущения, при которой уходят в зиму. Долголетие травостоя ломкоколосника напрямую связано с характером развития его надземной массы и от того, насколько благоприятно складывались условия для роста растений в период вегетации, от этого зависит также и его семенная продуктивность. Все образцы ломкоколосника в питомнике исходного материала 2015 года посева сформировали семена на третий год жизни. По количеству продуктивных стеблей за три года выделились К 1, К 3, К 5, К 9, К 12, К 14, К 18, К 20 — 66,7–93,0 шт; по длине колоса: К 1, К 3, К 4, К 5, К 12, К 14, К 18 — 13,0–14,8 см; по массе семян с 1 растения: К 1, К 3, К 5, К 9, К 12, К 18, К 20 — от 20,6 до 37,6 г (рис. 3).

По комплексу таких показателей, как количество продуктивных стеблей, длина колоса, масса семян с 1 растения выделились образцы К 1, К 3, К 5, К 12 и К 18.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров П.Л., Гончаров Н.П. Методические основы селекции растений. Изд-во Новосиб. ун-та — Новосибирск. 2004. 312 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. Агропромиздат — 5-е изд. перераб. и доп. М., 1985. 351 с.
3. Кадоркина В.Ф. Подбор исходного материала для селекции ломкоколосника ситникового на юге Средней Сибири. Кормопроизводство. 2018;(9):38–41.
4. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Рожанская Р.И. Селекционные достижения для кормопроизводства Сибири. Кормопроизводство. 2012;(2):38–45.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2004. 162 с.
6. Косолапов В.М. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав. Издательство РГАУ — МСХА. М., 2012. 53 с.

ОБ АВТОРАХ:

Кадоркина Вера Федоровна, руководитель группы кормопроизводства, селекции и семеноводства
Шевцова Мария Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук

В результате исследований установлено значительное варьирование по массе семян с 1 растения — 48,82%, 94,65%, 71,36%, а также по числу продуктивных стеблей в 2019 году — 58,09% (табл.).

Заключение

Изучение биотипов в питомнике исходного материала ломкоколосника ситникового 2015 года показало, что наибольшая стабильность равномерного роста от периода весеннего отрастания до колошения отмечена у биотипа К 12.

Выделены скороспелые биотипы К 1, К 4, К 5, К 9, К 10, К 11, К 12, К 16, К 24 — период от начала вегетации до созревания семян у них составил 65–75 дней.

По комплексу показателей: числу продуктивных стеблей, длине колоса, массе семян с 1 растения выделились образцы К 1, К 3, К 5, К 12, К 18.

REFERENCES

1. Goncharov P.L., Goncharov N.P. Methodological foundations of plant breeding. Publishing house Novosib. University — Novosibirsk. 2004. 312 p. (In Russ.)
2. Dospikhov B.A. The methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. Agropromizdat — 5th ed. and add. M., 1985. 351 p. (In Russ.)
3. Kadorkina V.F. Selection of the source material for the selection of the Psathyrostachys juncea in the south of Central Siberia. Feed production. 2018;(9):38–41. (In Russ.)
4. Kashevarov N.I., Polyudina R.I., Rozhanskaya R.I. Selection achievements for fodder production in Siberia. Feed production. 2012;(2):38–45. (In Russ.)
5. Sorokin O.D. Applied statistics on the computer. Novosibirsk, 2004. 162 p. (In Russ.)
6. Kosolapov V.M. Guidelines for the selection of perennial grasses. Publishing house RGAU — ICCA. M., 2012. 53 p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Vera F. Kadorkina, head of the group of fodder production, selection and seed production
Maria S. Shevtsova, Cand. Sc. (Agriculture)

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Коронавирус не повлиял на производство комбикормов

Производство комбикормов в России с начала 2020 года выросло на 5%. Такие данные приводит Росстат. С января по апрель этого года российские предприятия произвели 10,3 млн тонн комбикорма, тогда как за этот же период 2019 года — 9,8 млн тонн. При этом ограничения, связанные с пандемией коронавируса, на объемы производства кормов повлияли незначительно.

Например, в апреле 2020 года российские предприятия произвели 2,6 млн тонн комбикорма, что всего на 0,2% меньше, чем в марте этого года. По данным Росстата, к началу мая сельскохозяйственные предприятия имели значительные запасы кормов — 8,2 млн тонн, в том числе три млн тонн концентрированного корма. Он состоит из зерновых, бобовых, отрубей, жмыха, которые являются основой рациона и служат для повышения продуктивно-

сти животных. Запасы кормов на 6,5% превышают прошлогодние показатели. По другому параметру — обеспеченность скота кормами в расчете на одну условную голову — также в мае 2020 года отмечен рост на 1,5% по отношению к маю прошлого года.



УДК 635.657:631.527:632.4

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-74-77>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Нахалбаев Ж.Т.¹,
Хамдамов И.Х.²**¹ Галляаральская научно-опытная станция Научно-исследовательского института зерно и зернобобовых культур, Республика Узбекистан.² Самаркандский институт ветеринарной медицины**Ключевые слова:** нут, сорт, линия, аскохитоз, коллекционный образец, вегетационный период, скороспелость, продуктивность, богарное условия, влага, адаптация, продуктивность.**Для цитирования:** Нахалбаев Ж.Т., Хамдамов И.Х. Оценка поражаемости аскохитозом сортов и линии нута в полевых условиях Узбекистана. *Аграрная наука.* 2020; 339 (6): 74–77.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-74-77>**Конфликт интересов отсутствует****Jahangir T. Nakhalbaev¹,
Iskandar Kh. Khamdamov²**¹ Gallaaral research-experimental station of Research institute of grain and legume crops Uzbekistan² Samarkand Institute of Veterinary Medicine
E-mail: uzniizero@yahoo.com**Key words:** chickpea, sort, line, disease, sowing period, ascochytirosis, non-irrigated field, weight of grains on one plant bush, precipitation, relative air humidity.**For citation:** Nakhalbaev J.T., Khamdamov I.Kh. Estimation of ascochytirosis infection of samples and lines of chickpea sorts in natural field conditions in Uzbekistan. *Agrarian Science.* 2020; 339 (6): 74–77. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-74-77>**There is no conflict of interests**

Оценка поражаемости аскохитозом сортов и линии нута в полевых условиях Узбекистана

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. В данной статье приведены данные о влиянии сроков посева сортов и линии нута на поражаемость аскохитозом и на массу зерна в одном растении. Образцы и линии нута высевали в первый срок — в первой декаде, второй срок — в третьей декаде марта и изучали поражаемость растений аскохитозом, оценивали в естественных полевых условиях. Научно-исследовательскую работу проводили в 2015–2017 годах на Галляаральской научно-опытной станции Научно-исследовательского института зерновых и зернобобовых культур Республики Узбекистана.**Результаты.** В результате трехлетних исследований отмечено, что при благоприятной погоде при первом сроке посева у сортов Юлдуз, ILC 263 и линии МП 2015/1 поражаемость была выше (6 баллов), а масса зерна с одного растения снижалась по сравнению со вторым сроком посева. Сорта и линии ILC 3279, Умид и 14442 при обоих сроках мало поражались, у сорта Мустакиллик-20 и линии 14442 выявлено высокое значение показателя — масса зерна с одного растения.

Estimation of ascochytirosis infection of samples and lines of chickpea sorts in natural field conditions in Uzbekistan

ABSTRACT

Relevance and methods. The information on the influence of samples of chickpea sorts, time of planting the lines of chickpeas on seed infection with ascochytirosis and on the weight of grain on one plant bush is presented in this article. Samples of chickpea sorts and lines were studied during the first sowing period — the first decade of March and the second sowing period — the third decade of March. Ascochytirosis infection was evaluated in natural field conditions. The study was conducted at the Central Experimental Station of the Gallaaral Research Institute of Grain and Leguminous Crops in 2015–2017 in Uzbekistan.**Results.** According to the three-year study, it was found that in the years when there was a lot of precipitation days, sorts Yulduz, ILC 263 and МП 2015/1 of the lines during the first sowing were determined to be infected with ascochytirosis up to 6 points. During the first sowing period of this cv., there was a decrease in the weight of grains on one plant bush compared to the second sowing period. Cv. ILC 3279, Umid and line 14442 were found to be virtually undamaged in natural field conditions with ascochytirosis during both planting periods. It was found out that the weight of cv. Mustaqillik-20, line 14442 grain on one plant bush remained high during both planting periods.Поступила: 9 марта
После доработки: 10 мая
Принята к публикации: 1 июняReceived: 9 march
Revised: 10 may
Accepted: 1 june

Введение

В результате многолетних исследований установлено, что грибок (*Ascochyta rabiei*), вызывающий аскохитоз, начинает развиваться под влиянием благоприятных условий в растительных остатках и поврежденных семенах. Это заболевание встречается повсеместно в полевых условиях в виде очага, быстро распространяется с помощью ветра при температуре воздуха 22–28 °С и относительной влажности воздуха выше 65% [5].

При поражаемости сортов нута в ранние сроки урожайность снижается от 13 до 87%, а в годы с высокой относительной влажностью воздуха отмечают полную гибель растений [6].

В 1979–1984 годах на бывшей Узбекском НИИЗ (ныне Галляаралская научно-опытная станция НИИЗ-ББК) Олейник П.П., Холбаев А.Х., Эргашев Н.Э. (1987) отметили, что индийские образцы 2022, 2021, 2008, испанские образцы 1969, 1972, 1973, 1963 отобраны как устойчивые к аскохитозу [7]. Сильное распространение аскохитоза отмечено в 1981 году, тогда единично сохранившиеся образцы показали урожайность 1,5–1,8 ц/га при урожайности среднеустойчивого сорта № 2956 — 4,7 ц/га.

Исаков К.Т., Аманов А.А. (1990) в ходе своих исследований изучили 1200 образцов нута, относящихся к различным эколого-географическим группам, в условиях естественного и искусственного инфекционного фона [4].

В борьбе с аскохитозом нута наиболее радикальным средством является выведение устойчивых к нему сортов. В то же время мировой опыт показывает, что выращивание идентичных источников устойчивости на большой территории приводит к быстрой потере резистентности и возникновению эпифитотий. Одна из причин такой потери — появление новых агрессивных рас, преодолевающих устойчивость ранее непоражаемых сортов. Быстрое обесценивание генов устойчивости происходит в тех случаях, когда используются идентичные гены в различных сортах. В связи этим необходим обширный генофонд источников устойчивости, используемых в качестве родительских форм [1, 3].

Целью наших исследований являлось выделение источников хозяйственно ценных признаков среди образцов нута коллекции ICARDA, устойчивых к аскохитозу, и создание на этой основе нового исходного материала для обеспечения селекции нута в условиях Узбекистана.

Методика исследований

Материалом исследований послужили рекомендованные к посеву сорта и перспективные линии, изучаемые в конкурсном питомнике на Галляаралской научно-опытной станции Научно-исследовательского института зерновых и зернобобовых культур. Научно-исследовательскую работу проводили в 2015–2017 годах на равнинно-холмистых богарных землях, мало обеспеченных влагой. Сорта и линии нута высевали в первый срок — в первой декаде марта, второй срок — в третьей декаде. Поражаемость растений аскохитозом оценивали в естественных полевых условиях.

В научных исследованиях полевые и лабораторные опыты проводили согласно методическим пособиям, таким как «Классификатор рода *Cicer L.* (нут), методика ВИР (1980), «Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989), математическо-статистический анализ результатов опытов — по методике Б.А. Доспехова (1985) [2].

Поражение аскохитозом в естественных полевых условиях оценивалось по 9-балльной шкале, по методикам Reddy and Singh (1984) [8] и Pande et al. (2011) [9] признаков поражения не наблюдается.

1 — высокая устойчивость, пораженность 1–10% листьев;

2 — устойчивы, пораженность 11–20% листьев;

3 — умеренно устойчив, пораженность 21–30% листьев и стеблей;

5 — больше 30% пораженность листьев и стеблей;

6 — умеренно поражены, 41–50% листьев и стеблей повреждены, на стеблях наблюдаются глубокие раны и переломы;

7 — 51–75% листьев поражено болезнью, встречаются на стеблях глубокие раны и переломы;

8 — высокая степень заболевания — пораженность 76–98% листьев и стеблей, на стеблях наблюдаются глубокие раны и переломы;

9 — неустойчивость к болезни, поражаются все части растения, молодые ветви засыхают, что приводит к полной гибели растений.

Результаты исследований

Проведенные фенологические наблюдения показали, что при первом сроке посева начало цветения отмечено в первой и начале второй декады мая, а при втором сроке посева — во второй и третьей декаде мая.

В 2015 году в апреле, мае и июне среднемесячное количество осадков составило, соответственно, 22,8; 22,1; 5,5 мм, а относительная влажность воздуха — 66,0; 56,0; 40,0% (данные АГМС Галляарал, 2015–2017 годы). Было отмечено, что местный сорт Юлдуз, а также сорт ILC 263 и линия МП 2015/1 при первом сроке посева больше всех изучаемых сортов и линий поразились аскохитозом (5 баллов), а масса зерна с одного растения снизилась (0,3–1,4 г) по сравнению со вторым сроком посева. Сорта и линии ILC 3279, Умид и 14442 в оба срока поразились мало (1 балл), но масса зерна с одного растения у них тоже снизилась по сравнению со вторым сроком посева. Во втором сроке посева изучаемые сорта и линии за счет повышения температуры воздуха и уменьшения влаги почти не поразились аскохитозом, но выявлено уменьшение массы зерна с 1 растения (табл.).

Среднегодовое количество осадков в 2016 году составило 400,6 мм, что на 38,6 мм больше среднегогодового показателя. В том году в апреле, мае, июне среднемесячные суммы осадков соответствовали 54,3; 67,1; 42,0 мм, что больше среднесезонных на 0,7; 31,7; 33,6 мм, а относительная влажность воздуха составила 76,0; 68,0; 51,0%. При таких погодных условиях сложились благоприятные условия для развития грибов рода *Ascochyta rabiei*. В результате стало возможным идентифицировать сорта, которые были подвержены этому заболеванию, особенно в период цветения и образования бобов. При первом сроке посева в этом году сорта Юлдуз, ILC 263 и линия МП 2015/1 больше поразились аскохитозом (7 баллов), другие оценивались в следующем порядке: линия 15165 — 5 баллов, сорт Муस्ताкилик-20, линии 13330/1, 15917, 17553 — 4 балла, сорта Гулистан, Лаззат, Орзу, линии МП 2015/2, 14442 — 3 балла, а у линий ILC 3279, 17443 признаков заболевания не отмечено. Хотя у сорта ILC 3279 и у линии 17443, посеянной в первом сроке, масса зерна с 1 растения была наибольшей (4,9; 5,5 г), при во втором сроке в этих сортах эти показатели резко уменьшились (3,5; 3,9 г).

За счет сильной поражаемости сортов Юлдуз, ILC 263, Умид, ILC 3279, Орзу, линий МП 2015/1, 14442,

Таблица 1. Влияние различных сроков посева сортов и линии нута на поражаемость аскохитозом и на массу зерна в одном растении

Table 1. The effect of different timing of sowing varieties and chickpea line on the susceptibility to ascochytosis and on the mass of grain in one plant

	Название сортов и линии	Масса зерна с одного растения, г								Поражаемость аскохитозом, в баллах							
		2015 год		2016 год		2017 год		Среднее		2015 год		2016 год		2017 год		Среднее	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Юлдуз (стандарт)	2,6±0,4	2,8±0,2	2,4±0,5	3,2±0,3	2,7±0,7	4,5±0,5	2,6±0,6	3,5±0,3	5	1	7	4	6	3	6	2,7
2	Гулистон	3,6±0,6	2,7±0,3	4,8±0,3	4,0±0,5	5,5±0,4	5,1±0,4	4,6±0,4	3,9±0,5	1	1	3	2	2	1	2	1,3
3	Мустакиллик-20	3,8±0,4	3,0±0,3	4,8±0,3	4,6±0,4	6,5±0,6	5,8±0,7	5,0±0,3	4,5±0,2	1	1	4	2	2	1	2,3	1,3
4	Лаззат	2,9±0,5	2,6±0,5	4,2±0,4	4,0±0,5	4,9±0,5	4,6±0,6	4,0±0,5	3,7±0,4	1	1	3	1	1	1	1,7	1,0
5	Орзу	3,0±0,7	2,3±0,6	3,9±0,6	3,5±0,6	5,5±0,3	4,9±0,3	4,1±0,5	3,5±0,6	2	1	3	2	2	1	2,3	1,3
6	Умид	3,1±0,3	2,2±0,7	4,7±0,4	3,5±0,5	4,9±0,3	3,9±0,4	4,2±0,7	3,2±0,5	1	1	2	1	1	1	1,3	1,0
7	ILC 3279	3,0±0,1	2,0±0,5	4,9±0,2	3,5±0,4	5,0±0,6	3,9±0,7	4,3±0,4	3,1±0,4	1	1	1	1	1	1	1	1,0
8	ILC 263	2,4±0,4	2,7±0,4	2,5±0,8	3,9±0,3	3,2±0,4	3,8±0,6	2,7±0,2	3,5±0,3	5	1	7	4	6	3	6	2,7
9	МП 2015/1	2,6±0,5	2,6±0,8	2,5±0,5	4,0±0,5	3,2±0,5	4,8±0,5	2,7±0,4	3,8±0,7	5	1	7	4	6	3	6	2,7
10	МП 2015/2	3,3±0,7	2,7±0,2	4,4±0,3	4,2±0,7	5,7±0,5	5,0±0,2	4,5±0,6	4,0±0,6	1	1	3	1	2	1	2	1,0
11	13130/1	2,6±0,6	2,2±0,4	3,9±0,4	4,1±0,5	4,9±0,7	4,3±0,4	3,8±0,7	3,6±0,8	2	1	4	1	3	1	3	1,0
12	14442	3,5±0,4	2,8±0,3	4,4±0,2	4,6±0,6	6,3±0,3	5,6±0,6	4,7±0,9	4,3±0,4	1	1	3	1	1	1	1,7	1,0
13	15165	2,8±0,2	2,1±0,5	3,3±0,3	3,9±0,7	3,8±0,2	3,3±0,5	3,3±0,1	3,1±0,8	3	1	5	2	4	1	4	1,3
14	15917	3,0±0,5	2,4±0,6	4,1±0,4	3,8±0,9	5,5±0,6	4,6±0,4	4,2±0,4	3,6±0,7	2	1	4	2	2	1	2,7	1,3
15	17443	3,4±0,3	2,4±0,5	5,5±0,5	3,9±0,2	5,7±0,4	4,4±0,5	4,8±0,3	3,6±0,5	1	1	1	1	1	1	1	1,0
16	17553	2,8±0,3	2,6±0,4	4,3±0,4	3,9±0,5	4,4±0,7	5,0±0,6	3,8±0,5	3,8±0,6	3	1	4	2	3	1	3,3	1,3

Примечание: I — первый срок посева (первая декада марта); II — второй срок посева (третья декада марта)

15165 и других отмечено уменьшение массы зерна с 1 растения по сравнению со вторым сроком посева этих сортов и линий.

В 2017 году сорта Юлдуз, ILC 263 и линия МП 2015/1 больше поражались аскохитозом (6 балл), а масса зерна с 1 растения была на 0,5–3,6 г меньше других изучаемых сортов и линий. В этом году во втором сроке посева отмечено уменьшение массы зерна с 1 растения у всех сортов и линий.

В результате трехлетних исследований установлено, что при первом сроке посева сорта ILC 3279, Умид, Лаззат, линии 17443, 14442 в среднем в меньшей степени поражались (1; 1; 1,3; 1,7 баллов) аскохитозом, а самое большое поражение отмечено у сортов Юлдуз, ILC 263, линия Мп 2015/1 — 6 баллов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н.И. Пять континентов. 2-е издание. Ленинград, «Наука» 1987. С. 55–54.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва. 1985.
3. Жуковский П.М. Таксоны зерновых бобовых культур и их диких сородичей (каталог). Ленинград. 1973;(122):4–5.
4. Исаков К.Т., Аманов А.А. Использование селекции нута различных источников устойчивости к возбудителю аскохитоза. *Селекция и агротехника возделывания зерновых и кормовых культур в условиях Узбекской ССР*. Ташкент. 1990. С. 50–51.
5. Исаков К.Т. Селекционная ценность образцов мировой коллекции нута и создание устойчивого к аскохитозу исходного материала для Узбекистана. Дисс. канд.с.-х. наук. Галлялар. 1990.

Выводы

Полученные результаты исследований, проведенных в 2015–2017 годах, показали, что продуктивность сортов и линий зависит от погодных условий. В условиях Узбекистана для выращивания нута на богарных землях оптимальным сроком посева является первая декада марта. Сорта Юлдуз, ILC 263 и линию Мп 2015/1 рекомендуется сеять во влажные годы — во второй срок посева (вторая и третья декады марта).

При изучении сортов и линий также выявлено, что сорта Умид, Мустакиллик-20, ILC 3279, линии 17443, 14442, выделившиеся по высоте растений и устойчивости к аскохитозу, рекомендуются для использования в качестве родительских форм для селекции.

6. Лукашевич А.И. Аскохитоз нута и борьба с ним. *Зерновые бобовые культуры*. Москва. 1960. С.370–375.

7. Олейник П.П., Холбаев А., Эргашев Н. Результаты нута на устойчивость к аскохитозу. *Селекция полевых культур для возделывания по интенсивным технологиям*. Ташкент. 1987. С.58–60.

8.Reddy M.V. and K.B. Singh. 1984. Evaluation of a world collection of chickpea germplasm accessions for resistance to ascochyta blight. *Plant Disease*, 68: 900–901.

9.Pande S, Sharma M, Gaur P M, Tripathi S, Kaur L, Basandrai A, Khan T, Gowda C L and Siddique K H (2011) Development of screening techniques and identification of new sources of resistance to Ascochyta blight disease of chickpea. *Aus Plant Pathol* 40:149–56.

REFERENCES

1. Vavilov N.I. Five continents and edition. Leningrad, "Nauka". 1987. P.55–54. (In Russ.)
2. Armour B.A. Methodology of field experience. Moscow. 1985. (In Russ.)
3. Zhukovsky P.M. Taxons of grain legumes and their wild relatives (catalogue). Leningrad. 1973;(122):4–5. (In Russ.)
4. Isakov K.T., Amanov A.A. Use of selection of chickchickpea of various sources of resistance to a pathogen of ascochyosis. *Selection and agrotechnics of cultivation of grain and fodder crops in Uzbek SSR*. Tashkent. 1990. P.50–51. (In Russ.)
5. Isakov K.T. Breeding value of samples of world collection of chickchickpea and creation of a source material steady to ascochyosis for Uzbekistan (in Russian). Dissertation of Cand. Gal-laral, 1990. (In Russ.)

6. Lukashevich A.I. Askokhitosis of chickchickpea and struggle against it. *Cereals of legumes*. Moscow. 1960. P.370–375. (In Russ.)
7. Oleynik P.P., Holbaev A., Ergashev N. Results of chickchickpea on resistance to ascochyosis. *Selection of field crops for cultivation by intensive technologies*. Tashkent. 1987. P.58–60. (In Russ.)
8. Reddy M.V. and K.B. Singh. Evaluation of a world collection of chickpea germplasm accessions for resistance to *Ascochyta* blight. *Plant Disease*. 1984;68: 900–901.
9. Pande S, Sharma M, Gaur P M, Tripathi S, Kaur L, Basandrai A, Khan T, Gowda C L and Siddique K H Development of screening techniques and identification of new sources of resistance to *Ascochyta* blight disease of chickpea. *Aus Plant Pathol*. 2011;40:149–56.

ОБ АВТОРАХ:

Нахалбаев Жажангир Турсунбаевич, младший научный сотрудник лаборатории селекции и зернобобовых культур
Хамдамов Искандар Хамдамович, доктор биологических наук, профессор

ABOUT THE AUTHORS:

Jahangir T. Nakhalbaev, Junior researcher laboratory of legume breeding and seed production
Iskandar Kh. Khamdamov, Doctor of Biological Sciences, Professor

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Минсельхозе уточнили прогноз на урожай зерновых культур

Производство зерна в России в 2020 году может составить 122,5 млн тонн, об этом заявил министр сельского хозяйства Дмитрий Патрушев на встрече с крупнейшими российскими экспортерами зерна.

– Несмотря на сложности, вызванные непростыми погодными условиями в ряде регионов Российской Федерации, а также распространением коронавируса, весенние полевые работы в целом проходят штатно. По уточненным прогнозам, валовое производство зерна в 2020 году может составить 122,5 млн тонн, в том числе пшеницы – до 75 млн тонн. Рассчитываем, что экспорт зерновых при сохранении необходимого объема переходящих остатков в сезоне 2020/2021 составит 45 миллионов тонн, – заявил Дмитрий Патрушев.

В сложившихся социально-экономических условиях Минсельхозом был предпринят ряд действий для обеспечения продовольственной безопасности России. В частности, с 1 апреля впервые был введен механизм квотирования экспорта.

Кроме того, чтобы не допустить дефицита продовольствия, Евразийской экономической комиссией был установлен временный запрет до 30 июня 2020 года на вывоз из стран ЕАЭС отдельных видов товаров, в том числе – ржи, риса, соевых бобов и подсолнечника. Также, по словам Патрушева, необходимо стимулировать рост производства масличных и их переработку на территории страны, поэтому принято решение ввести особый разрешительный порядок вывоза подсолнечника сроком до 1 сентября текущего года.

По предварительной оценке Минсельхоза в текущем сельскохозяйственном году за рубеж направлено 40,6 млн тонн зерна на 8 млрд долларов. Рынки сбыта остались традиционные: Турция, Египет, Бангладеш, Саудовская Аравия, страны Африки. Итоговый экспорт зерновых в этом сельскохозяйственном сезоне может составить 43 млн тонн на сумму порядка 8,5 млрд долларов, что соответствует изначально разработанным планам.



УДК 632.98; 632.4.01/.08

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-78-83>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Соколова Л.М. ***,
Бухаров А.Ф.,
Иванова М.И.*Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»*
140153, Россия, Московская область, Раменский р-н, дер. Верея, стр. 500
E-mail: lsokolova74@mail.ru, afb56@mail.ru, ivanova_170@mail.ru**Ключевые слова:** морковь столовая, селекция, устойчивость, отбор, *Fusarium sp.*, *Alternaria sp.***Для цитирования:** Соколова Л.М., Бухаров А.Ф., Иванова М.И. Применение последовательных отборов при селекции моркови столовой на устойчивость к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* *Аграрная наука.* 2020; 339 (6): 78–83.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-78-83>**Конфликт интересов отсутствует****Lubov M. Sokolova,**
Aleksandr F. Bukharov,
Maria I. Ivanova*MGAVMiB — MBA named after K.I. Scriabin*
23, st. Academician Scriabin, Moscow, Russia,
109472
GC VIK3A, office 33 Yegoryevskoye Shosse, Kraskovo suburban village, Lyubertsy urban district, Moscow Region, Russia, 140050
E-mail: lugovaya@tdvic.ru**Key words:** carrots, selection, resistance, selection, *Fusarium sp.*, *Alternaria sp.***For citation:** Sokolova L.M., Bukharov A.F., Ivanova M.I. Application of sequential selections in the selection of table carrots for resistance to *Fusarium sp.* and *Alternaria sp.* *Agrarian Science.* 2020; 339 (6): 78–83. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-78-83>**There is no conflict of interests**

Применение последовательных отборов при селекции моркови столовой на устойчивость к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.*

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Исследования посвящены повышению горизонтальной, полигенной устойчивости моркови столовой сорта Суражевская к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* инфекции. Целью исследований было провести последовательные (на разных этапах развития) и многократные (в течение нескольких репродуктивных генераций) индивидуальные отборы растений моркови столовой, устойчивых к комплексу патогенов, с помощью традиционных фитопатологических методов.**Методика.** Исследования выполнены в 2011–2019 годах в отделе селекции и семеноводства в лаборатории корнеплодных культур и луков Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства — филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Исходным материалом для исследований послужил сорт моркови столовой Суражевская, полученный в 2006 году из сорта типа Флакк. Оценка на устойчивость к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* проводили в полевых условиях, на двух искусственных инфекционных участках и в лабораторных условиях в соответствии с методиками. Оценка соответствия (существенности различий) между сравниваемыми рядами (семьями) по распределению частот соответствующих средних баллов проявления болезней проводили по критерию χ^2 .**Результаты.** С каждым последующим циклом отборов увеличивалось не только число относительно устойчивых растений, но и снижался средний балл поражения. В результате четырех циклов последовательных отборов на разных этапах онтогенеза и в трех питомниках при естественном и искусственном заражении произошло изменение селекционной популяции по степени устойчивости к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* Оценку восприимчивости к патогенной флоре целесообразно проводить параллельно на естественном и инфекционных фонах. Полевую оценку и отбор растений моркови следует проводить в различные периоды двухлетнего цикла развития, а также во время хранения маточных корнеплодов.

Application of sequential selections in the selection of table carrots for resistance to *Fusarium sp.* and *Alternaria sp.*

ABSTRACT

Relevance. Research is devoted to increasing the horizontal, polygenic resistance of table carrots of the Surazhevskaya variety to *Fusarium sp.* and *Alternaria sp.* infections. The aim of the research was to conduct sequential (at different stages of development) and multiple (over several reproductive generations) individual selections of table carrot plants resistant to a complex of pathogens using traditional phytopathological methods.**Methods.** The research was carried out in 2011–2019 in the Department of breeding and seed production in the laboratory of root crops and onions of the All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing — Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center. The source material for research was a variety of carrots in the Surazhevskaya dining room, obtained in 2006 from the Flakke variety type. Assessment for resistance to *Fusarium sp.* and *Alternaria sp.* it was performed in the field, on two artificial infectious sites and in the laboratory in accordance with the methods. The correspondence (significance of differences) between the compared series (families) in the frequency distribution of the corresponding average scores of disease manifestations was assessed using the χ^2 criterion.**Results.** With each subsequent selection cycle, not only did the number of relatively resistant plants increase, but the average score of the lesion also decreased. As a result of four consecutive selection cycles at different stages of ontogenesis and in three nurseries with natural and artificial infection, the selection population changed in terms of resistance to *Fusarium sp.* and *Alternaria sp.* It is advisable to assess susceptibility to pathogenic flora in parallel on the natural and infectious backgrounds. Field assessment and selection of carrot plants should be carried out at different periods of the two-year development cycle, as well as during the storage of Queen root crops.Поступила: 27 мая
После доработки: 29 мая
Принята к публикации: 5 июняReceived: 27 may
Revised: 29 may
Accepted: 5 june

Введение

Болезни, вызванные грибными патогенами, являются основными причинами потери урожая у сельскохозяйственных растений. Они не только снижают урожайность, но могут очень ухудшить качество продукции и стабильность производства, подрывая устойчивое развитие сельского хозяйства. Опасность для окружающей среды и здоровья, возникающая в результате применения многочисленных химических фунгицидов, вызывает все большую озабоченность. Хорошо налаженная схема селекции в течение длительного времени позволяет разработать толерантные и/или устойчивые сорта ценных продовольственных культур.

Устойчивость к вредоносным болезням при накоплении огромного числа патогенов — одна из важнейших проблем в селекции моркови. Большое число патогенов и высокая восприимчивость к ним приводят к существенному снижению урожайности и качества продукции. Поэтому подбор исходных форм с повышенной устойчивостью к болезням является наиболее актуальной задачей селекции (Gowda et al., 2000; Simla, 2002; Mazur et al., 2004).

До настоящего времени не было выявлено ни одного основного гена устойчивости к *Alternaria*, наиболее разрушающему заболеванию листовой пластинки, поражающему морковь столовую (Farrar et al., 2004). Удалось создать только сорта, которые являются лишь частично резистентными, и обработка фунгицидами для них все еще необходима. Таким образом, одной из основных селекционных задач является повышение уровня устойчивости новых сортов путем накопления дополнительных факторов устойчивости в одном генотипе.

Известно, что два вторичных метаболита моркови: фалькариндиол и 6-метоксимеллеин — ингибируют развитие конидий *A. dauci in vitro*. Также были выявлены различия в уровне накопления фалькариндиола в листьях устойчивых и восприимчивых сортов, что позволяет предположить, что этот вторичный метаболит может играть роль в устойчивости к *A. dauci* (Lecomte et al., 2012).

Виды *Alternaria* показали различный образ жизни, то есть от сапрофитов до эндофитов и патогенов (Thomma, 2003; Dang et al., 2015). Эволюционно это очень успешный патогенный род, который вызывает болезни у большого количества экономически важных растений, включая яблоню, брокколи, цветную капусту, картофель, томат, цитрусовые, грушу, клубнику, табак и т. д. (Meena et al., 2016). *Alternaria* вызывает большие экономические потери из-за большого числа их хозяев и всемирного распространения. Приблизительно 300 видов рода *Alternaria* были идентифицированы во всем мире, включая *A. alternata*, *A. tenuissima*, *A. arborescense*, *A. brassicicola*, *A. infectoria* и *A. solani* (Lee et al., 2015). Сообщалось, что эти виды *Alternaria* вызывают заболевания почти у 400 видов растений, в числе которых *A. alternata* поражает почти 100 видов растений. Он также ответственен за послевсходовые заболевания у различных культур (Coates and Johnson, 1997; Woudenberg et al., 2015; Meena et al., 2017c; Sajad et al., 2017). Одной из причин высокой патогенности является выработка эффективных фитотоксинов.

A. dauci (J.G. Kühn) Groves et Skolko известен как патоген, развивающийся на листовой поверхности. Является одним из самых вредных возбудителей на моркови столовой (Farrar et al., 2004). Потери урожая могут достигать от 40 до 90% (Vintal et al., 1999; Ben-Noon et al., 2011). Поражаются листья, черешки и стебли. На

листьях появляются коричневые пятна, окруженные темным ободком или без него. Во влажную погоду грибок образует спороношение, покрывая пятна на листьях сероватым или темно-оливковым налетом, состоящим из конидиеносцев и конидий. Кончики листьев отмирают. На черешках и стеблях пятна имеют вид бурых точек и штрихов. При сильном поражении листья закручиваются и засыхают, растение приобретает обваренный вид.

Род *Fusarium* включает в себя ряд видов, являющихся причинами различных заболеваний на ряде сельскохозяйственно значимых культур, таких как злаковые, овощные и др. Одними из важных в этом плане видов являются *F. oxysporum* (Fo), *F. avenaceum* (Fa) и *F. roae* (Fr). Наиболее распространенными являются грибы вида *F. oxysporum*, вызывающие болезни увядания и поражающие сосудистую систему растений (Beckman, 1987). *F. avenaceum* — широко распространенный вид, который может существовать, в т. ч. как сапрофит. *F. roae* относится к секции *Sporotrichiella* Wollenw (Гагкаева и др., 2011; Семенов и др., 2016).

Комплекс видов *F. avenaceum* включает в себя множество штаммов, вызывающих заболевания сосудистых увяданий экономически важных культур во всем мире. Хотя половое размножение неизвестно, горизонтальный перенос генов может способствовать наблюдаемому разнообразию патогенных штаммов. Развитие болезни в восприимчивой культуре требует, чтобы *F. avenaceum* продвигался через серию переходов, начиная с прорастания спор и заканчивая установлением системной инфекции. В принципе, каждый переход предоставляет возможность влиять на риск заболевания. Это включает модификации микробного сообщества в почве, которые могут влиять на способность пропагул патогена выживать, прорасти и заражать корни растений. Кроме того, многие признаки хозяина, включая состав корневых экссудатов, структуру коры и способность быстро распознавать и реагировать на инвазивный рост патогена, могут препятствовать развитию *F. avenaceum* (Zhang et al., 2014).

Основным направлением селекции на устойчивость является отбор устойчивых генотипов. Полевая устойчивость растений к отдельным видам возбудителей реализуется на основе визуально определяемых признаков, что усложняет отбор источников устойчивости к возбудителям. Успех селекции с такой устойчивостью всецело зависит от того, насколько исходный материал обладает генетическим разнообразием, сдерживает развитие болезней на разных этапах онтогенеза растений. Поэтому при отборе такого исходного материала важно учитывать видовую и внутривидовую структуру популяций возбудителя, генетическую и экологическую дифференциацию, основные типы взаимодействия хозяин — патоген.

Целью наших исследований было произвести последовательные (на разных этапах развития) и многократные (в течение нескольких репродуктивных генераций) индивидуальные отборы растений моркови, устойчивых к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* с помощью традиционных фитопатологических методов.

Условия, материал и методы

Исследования выполнены в 2011–2019 годах в отделе селекции и семеноводства лаборатории корнеплодных культур и луков Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства — филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Исходным материалом для исследований послужил сорт мор-

кови столовой Суражевская, полученный в 2006 году из сотротипа Флакке.

Сорт моркови Суражевская рекомендуется для использования в свежем виде, консервирования и зимнего хранения. Среднеспелый. Розетка листьев полураскидистая. Лист средний, зеленый, среднерасчеченный. Корнеплод средней длины, конический со слегка заостренным кончиком (сортотип Флакке), головка вогнутая. Сердцевина и кора оранжевые. Масса корнеплода — 100–150 г. Вкусовые качества хорошие. Содержание сухого вещества — 12,8–13,1%, общего сахара — 9,0–12,7%, каротина — 12,7–15,0 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность — 120–329 ц/га. Максимальная урожайность — 659 ц/га. Выход товарной продукции — 70–94%.

Оценку на устойчивость к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* проводили в полевых условиях, на двух искусственных инфекционных участках, в лабораторных условиях в соответствии с методиками (Леунов и др., 2011; Чумаков и др., 1974; Наумов, 1937; Гешеле, 1971; Хохряков, 1969). Идентификацию патогенов осуществляли по (Кокаева, 2016; Чекалин, 2003; Ганнибал, 2011).

Оценку соответствия (существенности различий) между сравниваемыми рядами (семьями) по распределению частот соответствующих средних баллов проявления болезней проводили по критерию χ^2 .

Результаты исследований и обсуждение

В 2011 году из моркови столовой сорта Суражевская были получены здоровые корнеплоды от первого отбора, в том числе без признаков поражения листового аппарата. После оценки и отбора в естественных условиях (поле) и на инфекционных фонах (изолированные участки) генотипы (корнеплоды) закладывали на хранение. Весной производили оценку корнеплодов по признаку

лежкоспособности и устойчивости. Учитывали также хозяйственно ценные признаки, такие как форма, окраска и диаметр сердцевин. Для посадки маточников использовали только здоровые корнеплоды.

В период вегетации растений второго года жизни (2012 год) производили выбраковку больных семенников. Причиной появления больных растений явилось проявление внутренней инфекции, не выявленной при весеннем отборе. Семена собирали с растений, не имеющих признаков болезней. В результате получали здоровое семенное потомство. На следующий 2013 год производили посев полученного семенного материала, во время уборки снова производили отбор устойчивых растений и закладывали их на хранение. В результате последовательной селекции в течение трех репродуктивных генераций (6 лет, так как культура двулетняя) были отобраны семьи, которые из года в год проявляли повышенную устойчивость к *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.*

На рисунке 1 показано поражение растений сорта Суражевская комплексом болезней в 2011 году (исходный образец) и то, как выглядят селекционные образцы этого сорта после применения последовательных отборов по комплексной оценке на устойчивость к болезням за 5 лет на третьем цикле отбора в 2015 году.

При создании промышленных, экономически значимых сортов и гибридов моркови необходимо обеспечить комплексную устойчивость к болезням, вызываемым патогенами из родов *Alternaria* и *Fusarium*, в том числе поражающих не только листья, но и корнеплоды и семена. Для решения данной задачи были осуществлены последовательные отборы не только в полевых условиях, но и на искусственно созданных инфекционных фонах. Для этого при посеве в почву вносили почвенные расы *Alternaria radicina* и *Fusarium oxysporum*, размноженных на зерне овса.

Рис. 1. Сорт Суражевская, повышение устойчивости после трехкратного отбора

Fig. 1. Variety Surazhevskaya, increased resistance after three trials



2011 год



2013 год



2015 год

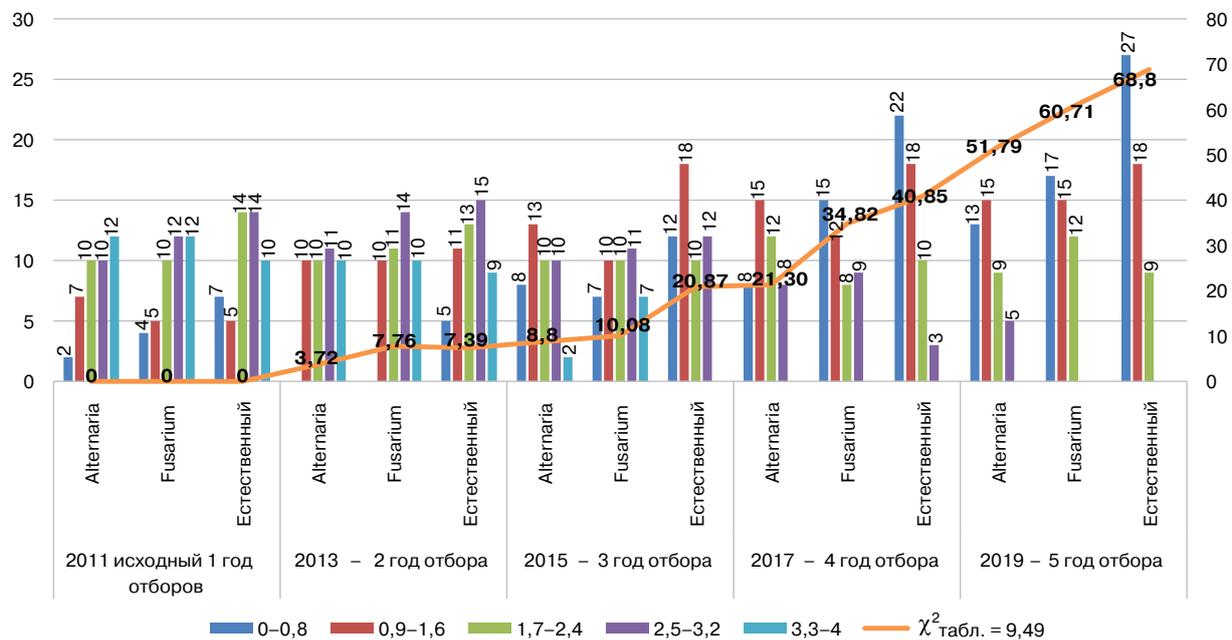
Таблица 1. Изменение состава селекционной популяции моркови столовой сорта Суражевская по степени устойчивости к *Fusarium* sp. и *Alternaria* sp. в результате многократных последовательных отборов на естественном и инфекционных фонах, балл

Table 1. Change in the composition of the selection population of carrots of the variety Surazhevskaya in terms of resistance to *Fusarium* sp. and *Alternaria* sp. as a result of multiple consecutive selections on natural and infectious backgrounds, score

Фон для проведения оценки	2011 год	2013 год	2015 год	2017 год	2019 год
Искусственный фон, <i>Alternaria</i> sp.	2,8	2,5	2,0	1,5	1,3
Искусственный фон, <i>Fusarium</i> sp.	2,9	2,6	1,9	1,5	1,2
Естественный инфекционный фон	2,0	1,9	1,5	1,3	1,0

Рис. 2. Изменение рядов распределения исходной и селекционных популяции моркови столовой сорта Суражевская по степени устойчивости к комплексу патогенов в процессе последовательных отборов

Fig. 2. Change in the distribution series of the initial and breeding populations of carrots of the variety Surazhevskaya in terms of resistance to the complex of pathogens in the process of sequential selection



Семена многих образцов имели пониженную всхожесть, что было обусловлено влиянием патогенов, находящихся в почве, и внутренней инфекцией семян. В ходе вегетации часть растений с явным проявлением болезней удаляли при прореживании в стадии проростков. В результате к уборке оставалось менее 50% растений.

При выращивании семенников развитие *A. dauci* проявлялось на уровне 40–60%, а в отдельные годы достигало 100%. При таком поражении семенников семена могут полностью терять всхожесть. Опасность этого патогена в том, что он может сохраняться в семени моркови и в виде внутренней инфекции. При 100% инфицировании семян их жизнеспособность падает в три раза, а выпадения всходов могут достигать 83%. При поражении их до 31% всхожесть семян снижается до 75% (Налобова и др., 2010). Однако причиной пониженной всхожести семян могло быть и отсутствие зародыша, явление, достаточно часто наблюдаемое у моркови (Бухаров и др., 2016).

На рисунке 2 показан результат действия последовательных отборов на соотношение генотипов с разной степенью устойчивости. На диаграмме отчетливо видна тенденция уменьшения числа особей с высокими бал-

лами поражения и увеличения относительно устойчивых растений после каждого цикла отбора. В 2015 году уже после второго отбора при оценке на двух фонах произошло существенное изменение состава популяции ($\chi^2_{\text{факт.}} > \chi^2_{\text{табл.}}$) в сторону увеличения числа более устойчивых растений. Только на искусственном альтернативном фоне разница с контролем оказалась несущественной. Существенные, положительные результаты отборов на всех инфекционных фонах отмечены начиная с третьего отбора и продолжались после четвертого (табл.).

С каждым последующим циклом отборов увеличивалось не только число относительно устойчивых растений, но и снижался средний балл поражения. В результате четырех циклов последовательных отборов на разных этапах онтогенеза и в трех питомниках при естественном и искусственном заражении произошло изменение селекционной популяции по степени устойчивости. Учитывая, что эффективных сильных генов, обеспечивающих иммунитет, у моркови не обнаружено, очень важно использовать горизонтальную, полигенную устойчивость, которая является расово неспецифической и которую принято считать более долговечной (Le Clerc et al., 2015).

Заключение

Полевой мониторинг является традиционной, эффективной, но трудоемкой процедурой для выявления устойчивых генотипов (Pawelec et al., 2006). Это связано с тем, что метод требует больших затрат времени и может зависеть от неконтролируемых условий окружающей среды. Кроме того, когда речь идет об оценке развития симптомов, трудно провести различие между классами фенотипа, которые имеют промежуточные уровни устойчивости к *Alternaria* (Cadot et al., 2002). Тем не менее такие исследования селекционеров, фитопатологов, направленные на изучение степени устойчивости генотипов моркови разного эколого-географического происхождения к возбудителям болезней, оценку исходного материала и отбор комплексно устойчивых образцов, широко используются при создании новых сортов и гибридов моркови столовой. Оценка восприимчивости к патогенной флоре целесообразно проводить параллельно на естественном и инфекционных фонах. Полевую оценку и отбор растений моркови следует проводить в различные периоды двухлетнего цикла развития, а также во время хранения маточных корнеплодов.

ЛИТЕРАТУРА

- Gowda R.V. Resistance source for powdery mildew and alternaria leaf blight diseases in carrot / R.V. Gowda, C.S. Pathak, G. Ganeshan. *I. trop. Agr.*-2000.;(38):84–86.
- Simla, T.M. Ocena Wrażliwości marchwi na polysnice marchwi — anke (Psila rosae Fabr.). *Nowoczesne metody i techniki w hodowli i fizjologii roślin*. Warszawa, 2002;(1):347–354.
- Mazur S., Nawrozki J., Gaweda M. Podatność trzech odmian marchwi na porażenie przez at ternarioze w warunkach uprawy polowej. *Folia Univ. Agriculturae sretinensis*. Akad. rol. W Szczecinie. Szczecin, 2004;(239):249–252.
- Pawelec A., Dubourg C., Briard M. Evaluation of carrot resistance to alternaria leaf blight in controlled environments. *Plant Pathol.* 2006;55:68–72. doi: 10.1111/j.1365–3059.2006.01290.x
- Cadot V., Boulineau F., Guénard M., Olivier V., Molinero-Demilly V. Setting up a resistance test to *Alternaria dauci* of carrot by inoculation in the open field, as part of registering varieties in the National French Catalogue of Vegetable Species. In: *I Vème Rencontres de Phytopathologie. Mycologie, Journées J. Chevaugon, Aussois, France*. 2002.
- Farrar JJ, Pryor BM, Davis RM. Alternaria diseases of carrot. *Plant Dis.* 2004;88:776–784. doi: 10.1094/PDIS.2004.88.8.776.
- Vintal H., Ben-Noon E., Shlevin E., Yermiyahu U., Shtienberg D., Dinoor A. Influence of rate of soil fertilization on Alternaria leaf blight (*Alternaria dauci*) in carrots. *Phytoparasitica* 1999
- Ben-Noon E, Shtienberg D, Shlevin E, Vintal H, Dinoor A. Optimization of chemical suppression of *Alternaria dauci*, the causal agent of *Alternaria* leaf blight in carrots. *Plant Disease*. 2001.
- Налобова, Ю.М., Бохан, А.И. Влияние способов выращивания семенников моркови столовой на качество семян и их фитосанитарное состояние. *Овощеводство — сборник научных трудов*. Минск, 2010;(18):52.
- Beckman C.H. The Nature of Wilt Diseases of Plants. St Paul MN: American Phytopathological Society Press. 1987.
- Гагкаева, Т.А., Гаврилова, О.П., Левитин, М.М., Новожилов, К.В. Фузариоз зерновых культур. Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2011;(5):112.
- Семенов А.Н., Дивашук М.Г., Баженов М.С., Карлов Г.И., Леунов В.И., Ховрин А.Н., Егорова А.А., Соколова Л.М., Терешонкова Т.А., Алексеева К.Л., Леунова В.М. Сравнительный анализ полиморфизма микросателлитных маркеров у ряда видов рода *Fusarium*. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2016;(1):40–50.
- Le Clerc V., et al. QTL mapping of carrot resistance to leaf blight with connected populations: stability across years and consequences for breeding. *Theor. Appl. Genet.* 2015;128:2177–2187. doi: 10.1007/s00122–015–2576-z.
- Lecomte M., et al. Inhibitory effects of the carrot metabolites 6-methoxymellein and faltarindiol on development of the fungal leaf blight pathogen *Alternaria dauci*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2012;80:58–67. doi: 10.1016/j.pmp.2012.10.002.
- Dang H.X., Pryor B., Peever T., Lawrence C.B. The Alternaria genomes database: a comprehensive resource for a fungal genus compared of saprophytes, plant pathogens, and allergic species. *BMC Genomics*. 2015.16:239 10.1186/s12864–015–1430–7.
- Thomma B.P. Alternaria spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Mol. Plant Pathol.* 2003;(4):225–236. 10.1046/j.1364–3703.2003.00173.x.
- Coates L., Johnson G. Postharvest diseases of fruit and

vegetables, in *Plant Pathogens and Plant Diseases*, eds Brown J. F., Ogle H. J., editors. *Armidale, NSW: Rockvale Publications*, 1997: 533–548.

- Woudenberg J.H.C., Seidl M.F., Groenewald J.Z., de Vries M., Stielow J.B., Thomma B.P., et al. Alternaria section Alternaria: species, formae speciales or pathotypes? *Stud. Mycol.* 2015;(82):1–21. 10.1016/j.simyco.2015.07.001.
- Meena M., Zehra A., Dubey M.K., Aamir M., Gupta V.K., Upadhyay R.S. Comparative evaluation of biochemical changes in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) infected by *Alternaria alternata* and its toxic metabolites (TeA, AOH, and AME). *Front. Plant Sci.* 2016;(7):1408. 10.3389/fpls.2016.01408.
- Meena M., Zehra A., Swapnil P., Dubey M.K., Patel C.B., Upadhyay R.S. Effect on lycopene, β -carotene, ascorbic acid and phenolic content in tomato fruits infected by *Alternaria alternata* and its toxins (TeA, AOH and AME). *Arch. Phytopathol. Plant Protect.* 2017;(50):317–329. 10.1080/03235408.2017.1312769
- Lee H.B., Patriarca A., Magan N. Alternaria in food: ecophysiology, mycotoxin production and toxicology. *Mycobiology*. 2015;(43):93–106. 10.5941/MYCO.2015.43.2.93.
- Sajad A.M., Jamaluddin Abid H.Q. Fungi associated with the spoilage of post harvest tomato fruits and their frequency of occurrences in different markets of Jabalpur, Madhya-Pradesh, India. *Int. J. Cur. Res. Rev.* 2017;(9):12–16. Available online at: ijcrr.com/uploads/118_pdf.pdf.
- Kurup V.P., Shen H.D., Banergee B. Respiratory fungal allergy. *Microb. Infect.* 2000;(2):1101–1110. 10.1016/S1286–4579(00)01264–8.
- X. Y. Zhang, J. Hu, H. Y. Zhou, J. J. Hao, Y. F. Xue, H. Chen, and B. G. Wang. First Report of *Fusarium oxysporum* and *F. solani* Causing Fusarium Dry Rot of Carrot in China. *The American Phytopathological Society*. 2014;98(9). <https://doi.org/10.1094/PDIS-02–14-0156-PDN>
- Бухаров А.Ф., Леунов В.И., Балеев Д.Н., Ховрин А.Н., Девятых А.Г., Бухарова А.Р. Беззародышевость семян моркови столовой как результат избирательного опыления (пчелы, шмели, мухи) и повреждений вредителем (щитник полосатый). *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2016;(4):5–16.
- Леунов В.И., Ховрин А.Н., Терешонкова Т.А., Л.М. Соколова, Горшкова Н.С., Алексеева К.Л. Методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням (*Alternaria* и *Fusarium*). Методические рекомендации. ГНУ ВНИИО. 2011. 61 с.
- Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. Москва «Колос». 1974. С.190
- Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. Л., Сельхозгиз, 1937.
- Гешеле Э.Э. Методические руководства по фитопатологической оценке зерновых культур. Одесса, 1971.
- Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. Л., ВИЗР, 1969.
- Кокаева Л.Ю. Микобиота пораженных листьев *Solanum tuberosum* L., *S. lycopersicum* L. и *S. dulcamara* L. Специальность 03.02.12 — Микология Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. 2016.
- Чекалин Н.М., Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. Москва. 2003.
- Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие. Санкт-Петербург. 2011. С. 71.

REFERENCES

- Gowda R.V. Resistance source for powdery mildew and alternaria leaf blight diseases in carrot / R.V. Gowda, C.S. Pathak, G. Ganeshan. *I. trop. Agr.*-2000.;(38):84–86.
- Simla T.M. Ocena Wrażliwości marchwi na polysnice marchwi — anke (Psila rosae Fabr.). *Nowoczesne metody i techniki w hodowli i fizjologii roślin*. Warszawa, 2002;(1):347–354.
- Mazur S., Nawrozki J., Gaweda M. Podatność trzech odmian marchwi na porażenie przez at ternarioze w warunkach uprawy polowej. *Folia Univ. Agriculturae sretinensis*. Akad. rol. W Szczecinie. Szczecin, 2004;(239):249–252.
- Pawelec A, Dubourg C, Briard M. Evaluation of carrot resistance to alternaria leaf blight in controlled environments. *Plant Pathol.* 2006;55:68–72. doi: 10.1111/j.1365–3059.2006.01290.x.
- Cadot V, Boulineau F, Guénard M, Olivier V, Molinero-Demilly V. Setting up a resistance test to *Alternaria dauci* of carrot by inoculation in the open field, as part of registering varieties in the National French Catalogue of Vegetable Species. In: *1 Vème Rencontres de Phytopathologie. Mycologie, Journées J. Chevaugon, Aussois, France*. 2002.
- Farrar J.J., Pryor B.M., Davis R.M. Alternaria diseases of carrot. *Plant Dis.* 2004;88:776–784. doi: 10.1094/PDIS.2004.88.8.776.
- Vintal H., Ben-Noon E., Shlevin E., Yermiyahu U., Shtienberg D., Dinor A. Influence of rate of soil fertilization on Alternaria leaf blight (*Alternaria dauci*) in carrots. *Phytoparasitica* 1999
- Ben-Noon E, Shtienberg D, Shlevin E, Vintal H, Dinor A. Optimization of chemical suppression of *Alternaria dauci*, the causal agent of *Alternaria* leaf blight in carrots. *Plant Disease*. 2001.
- Nalobova, Yu.M., Bokhan, A.I. The influence of methods for growing seedlings of carrot canteen on the quality of seeds and their phytosanitary condition. *Vegetable growing is a collection of scientific papers*. Minsk, 2010; (18): 52. (In Russ.)
- Beckman C.H. The Nature of Wilt Diseases of Plants. St Paul MN: American *Phytopathological Society Press*. 1987. (In Russ.)
- Gagkaeva, T.A., GavriloVA, O.P., Levitin, M.M., Novozhilov, K.V. Fusariosis of cereals. *Supplement to the journal "Plant Protection and Quarantine"*. 2011; (5): 112. (In Russ.)
- Semenov, A.N., Divashuk, M.G., Bazhenov, M.S., Karlov, G.I., Leunov, V.I., Khovrin, A.N., Egorova, A.A., Sokolova, L.M., Tereshonkova, T.A., Alekseeva, K.L., Leunova, V.M. Comparative analysis of polymorphism of microsatellite markers in a number of species of the genus *Fusarium*. *Izvestia Timiryazev Agricultural Academy*. 2016; (1): 40–50. (In Russ.)
- Le Clerc V., et al. QTL mapping of carrot resistance to leaf blight with connected populations: stability across years and consequences for breeding. *Theor. Appl. Genet.* 2015;128:2177–2187. doi: 10.1007/s00122–015–2576-z.
- Lecomte M., et al. Inhibitory effects of the carrot metabolites 6-methoxymellein and falcarindiol on development of the fungal leaf blight pathogen *Alternaria dauci*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2012;80:58–67. doi: 10.1016/j.pmp.2012.10.002
- Dang H.X., Pryor B., Peever T., Lawrence C.B. The *Alternaria* genomes database: a comprehensive resource for a fungal genus comprised of saprophytes, plant pathogens, and allergic species. *BMC Genomics*. 2015. 16:239 10.1186/s12864–015-1430–7
- Thomma B.P. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Mol. Plant Pathol.* 2003;(4):225–236. 10.1046/j.1364–3703.2003.00173.x
- Coates L., Johnson G. Postharvest diseases of fruit and vegetables, in *Plant Pathogens and Plant Diseases*, eds Brown J.F., Ogle H.J., editors. *Armidale, NSW: Rockvale Publications*, 1997: 533–548.
- Woudenberg J.H.C., Seidl M.F., Groenewald J.Z., de Vries M., Stielow J.B., Thomma B.P., et al. Alternaria section Alternaria: species, formae speciales or pathotypes? *Stud. Mycol.* 2015;(82):1–21. 10.1016/j.simyco.2015.07.001
- Meena M., Zehra A., Dubey M.K., Aamir M., Gupta V.K., Upadhyay R.S. Comparative evaluation of biochemical changes in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) infected by *Alternaria alternata* and its toxic metabolites (TeA, AOH, and AME). *Front. Plant Sci.* 2016;(7):1408. 10.3389/fpls.2016.01408
- Meena M., Zehra A., Swapnil P., Dubey M. K., Patel C. B., Upadhyay R. S. Effect on lycopene, β -carotene, ascorbic acid and phenolic content in tomato fruits infected by *Alternaria alternata* and its toxins (TeA, AOH and AME). *Arch. Phytopathol. Plant Protect.* 2017;(50):317–329. 10.1080/03235408.2017.1312769
- Lee H.B., Patriarca A., Magan N. Alternaria in food: ecophysiology, mycotoxin production and toxicology. *Mycobiology*. 2015;(43):93–106. 10.5941/MYCO.2015.43.2.93
- Sajad A.M., Jamaluddin Abid H.Q. Fungi associated with the spoilage of post harvest tomato fruits and their frequency of occurrences in different markets of Jabalpur, Madhya-Pradesh, India. *Int. J. Cur. Res. Rev.* 2017;(9):12–16. Available online at: ijccr.com/uploads/118_pdf.pdf
- Kurup V. P., Shen H. D., Banerjee B. Respiratory fungal allergy. *Microb. Infect.* 2000;(2):1101–1110. 10.1016/S1286–4579(00)01264–8
- X. Y. Zhang, J. Hu, H. Y. Zhou, J. J. Hao, Y. F. Xue, H. Chen, and B. G. Wang. First Report of *Fusarium oxysporum* and *F. solani* Causing Fusarium Dry Rot of Carrot in China. The American Phytopathological Society. 2014; 98(9). <https://doi.org/10.1094/PDIS-02–14-0156-PDN>
- Bukharov A.F., Leunov V.I., Baleev D.N., Khovrin A.N., Devyatov A.G., Bukharova A.R. The germlessness of the seeds of the carrot of the dining room as a result of selective pollination (bees, bumblebees, flies) and damage by the pest (striped shield bug). *News of the Timiryazev Agricultural Academy*. 2016; (4): 5–16. (In Russ.)
- Leunov V.I., Khovrin A.N., Tereshonkova T.A., Sokolova L.M., Gorshkova N.S., Alekseeva K.L. Methods of accelerated selection of dining carrots for complex resistance to fungal diseases (*Alternaria* and *Fusarium*). *Guidelines*. GNU VNIIO. 2011. 61 p. (In Russ.)
- Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasov Yu.I., GavriloVA E.A. The main methods of phytopathological studies. Moscow "Kolos". 1974. P.190. (In Russ.)
- Naumov N.A. Methods of mycological and phytopathological studies. L., Selkhozgiz, 1937. (In Russ.)
- Geshele E.E. Guidelines for phytopathological assessment of crops. Odessa, 1971. (In Russ.)
- Khokhryakov M.K. Guidelines for the experimental study of phytopathogenic fungi. L., VIZR, 1969. (In Russ.)
- Kokaeva L.Yu. Mycobiota of the affected leaves *Solanum tuberosum* L., *S. lycopersicum* L. and *S. dulcamara* L. Specialty 03.02.12 — Mycology The dissertation for the degree of candidate of biological sciences. 2016. (In Russ.)
- Chekalin N.M., Genetic basis for the selection of leguminous crops for resistance to pathogens. Moscow, 2003. (In Russ.)
- Hannibal F.B. Monitoring of Alternaria crops and identification of fungi of the genus Alternaria. Toolkit. St. Petersburg, 2011. P.71. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Соколова Любовь Михайловна, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, кандидат с.-х. наук, <https://orcid.org/0000–0001-6223–4767>
Бухаров Александр Федорович, доктор с.-х. наук, профессор, зав. лаб. семеноведения, <https://orcid.org/0000–0003-1910–5390>
Иванова Мария Ивановна, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, доктор с.-х. наук, проф. РАН, <https://orcid.org/0000–0001-7326–2157>

ABOUT THE AUTHORS:

Lubov M. Sokolova, Cand. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000–0001-6223–4767>
Aleksandr F. Bukharov, Doc. Sci. (Agriculture), Professor, <https://orcid.org/0000–0003-1910–5390>
Maria I. Ivanova, Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, <https://orcid.org/0000–0001-7326–2157>

УДК 635.25

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-84-86>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Гасанов С.Р.**

Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана (ИГР НАНА)

Адрес: AZ1106 Баку, проспект Азадлыг, 155
E-mail: hasanovsaber92@gmail.com**Ключевые слова:** лук шалот, *Allium ascalonicum* L., популяция, сорт, генофонд, гибрид, урожайность, продолжительность вегетации, адаптация.**Для цитирования:** Гасанов С.Р. Лук шалот (*Allium ascalonicum* L.) в условиях Апшерона. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 84–86.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-84-86>**Конфликт интересов отсутствует****Sabir Ramazan oglu Hasanov**

Institute of Genetic Resources, Azerbaijan National Academy of Sciences (İGRANAS)

Address: AZ1106 Baku, Azadliq, 155
E-mail: hasanovsaber92@gmail.com**Key words:** onion shallot, *Allium ascalonicum* L., population, variety, gene pool, hybrid, yield, vegetation duration, adaptation.**For citation:** Hasanov S.R. Onion shallot (*Allium ascalonicum* L.) under the conditions of Absheron. *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 84–86. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-84-86>**There is no conflict of interests**

Лук шалот (*Allium ascalonicum* L.) в условиях Апшерона

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. В настоящее время в республике в большом количестве выращивают гетерозисные гибриды лука шалот, являющегося перекрестником, вследствие чего происходит генетическое засорение, наносящее вред местному генофонду. Чтобы остановить этот процесс, необходимо расширить сортимент лука шалот, дающего в различных условиях Азербайджана высокий урожай листьев, луковиц и семян. Исследования проводились в 2016–2019 годах на опытном участке Апшеронской Экспериментальной базы Института Генетических Ресурсов НАНА. Для луковичной и семенной продукции крупные луковички высаживали на солнечной стороне поля 20–25 октября на глубину 7 см в рыхлую почву. Размер делянок — 2,5 м², повторность трехкратная. Площадь питания — 60×15 см. В каждое гнездо высаживали по 2 луковицы. Поливали растения в зависимости от погодных условий, не меньше четырех раз в месяц.

Результаты. По сравнению со стандартным сортом Исмаиллинский местный выделенный сорта отличались рядом преимуществ. Сорта Борчалинский и Краснодарский Г-729 оказались более скороспелыми. По продуктивности выделены сорта Кубанский и Шалот-Ванский, у которых урожайность превышала стандартный сорт более чем в три раза. Масса луковицы, практически одинаковая у изученных образцов, на 0,6–1,8 г превышала аналогичный показатель у стандартного сорта. Исследования показали, что среднее число стрелок у стандартного сорта и у сорта Краснодарский Г-729 было меньше, чем у сортов Борчалинский, Кубанский, Шалот-Ванский. Но сорт Краснодарский Г-729 отличался большим числом цветков в соцветии, благодаря чему урожай семян с одного растения и с делянки был значительно выше, чем у других сортов. На основании четырехлетнего изучения коллекции лука шалота выделены наиболее ценные для условий Апшерона образцы. Для выращивания и семеноводства продовольственного лука-шалот в условиях Апшерона наиболее перспективны сорта: Борчалинский, Краснодарский Г-729, Кубанский и Шалот-Ванский.

Onion shallot (*Allium ascalonicum* L.) under the conditions of Absheron

ABSTRACT

Relevance and methods. Currently, heterotic hybrids of shallots, which are a crossroads, are grown in large quantities in the republic, as a result of which there is genetic clogging that is harmful to the local gene pool. To stop this process, it is necessary to expand the assortment of shallots, which in different conditions of Azerbaijan gives a high yield of leaves, bulbs and seeds. The studies were conducted in 2016–2019 at the experimental site of the Absheron Experimental Base of the Genetic Resources Institute of ANAS. For onion and seed production, large bulbs were planted on the sunny side of the field on October 20–25 to a depth of 7 cm in loose soil. The size of the plots is 2.5 m², the repetition was three times. The feeding area was 60×15 cm. 2 bulbs were planted in each nest. Plants were watered, depending on weather conditions, at least four times a month.

Results. The most promising food shallots varieties for cultivation and seed growing in Absheron conditions are: Borchalinsky, Krasnodar G-729, Kuban, Shallot-Vansky. Compared to the standard Ismayillinsky local variety, the distinguished varieties had a number of advantages. Varieties Borchalinsky and Krasnodar G-729 were more precocious. Kuban and Shallot — Vansky varieties were distinguished by productivity, the yield of which exceeded the yield of the standard variety by more than three times. Almost the same weight of the bulb of the studied samples was 0.6–1.8 g higher than the weight of one bulb of the standard variety. Studies have shown that the average number of arrows in the standard variety and in the Krasnodar G-729 variety was less than in the Borchalinsky, Kuban, and Shallot — Vansky varieties. But the Krasnodar G-729 variety was distinguished by a large number of flowers in the inflorescence, due to which the seed yield from one plant and from the plot was significantly higher than that of other varieties. Based on a four-year study of the shallot collection, the most valuable samples for Absheron conditions were identified and selected agricultural practices, the use of which will produce highly resistant seeds.

Поступила: 8 мая
После доработки: 10 мая
Принята к публикации: 7 июняReceived: 8 may
Revised: 10 may
Accepted: 7 june

Введение

Лук шалот — светолюбивая культура, растущая на открытых, хорошо освещенных участках, богатых перегноем, с рыхлой почвой с нейтральной кислотностью (рН 5,5–6,5) и глубоким пахотным слоем. Он очень требователен к влаге, но не переносит переувлажнения, очень хорошо отзывается на дополнение к азотно-фосфорно-калийным основным удобрениям таких элементов, как кальций, магний и бор [1; 3; 4]. Лук шалот по пищевым свойствам относится к группе наиболее ценных овощных культур. В нем содержится протеин (2,5 г), большое количество аскорбиновой кислоты (13%), витамин В6 (15%), эфирные масла, разнообразие витаминов и минеральных веществ [5; 7], благодаря чему лук-шалот обладает лечебными свойствами. В настоящее время в республике в большом количестве выращивают гетерозисные гибриды лука шалот, являющегося перекрестником, вследствие чего происходит генетическое засорение, наносящее вред местному генфонду. Чтобы остановить этот процесс, необходимо расширить сортимент лука шалот, дающего в различных условиях Азербайджана высокий урожай листьев, луковиц и семян.

Методика

Для подбора более адаптированных к условиям Апшерона сортов лука шалот в 2016–2019 годах на опытном участке Апшеронской Экспериментальной базы Института Генетических Ресурсов НАНА была изучена продолжительность вегетации и урожайность 16 местных, собранных на территории Азербайджана образцов лука шалота и сортов научной селекции, а также ранее интродуцированных и адаптированных к местным условиям зарубежных сортов. В работе использованы методические рекомендации Ш.А. Алиева [2]. Под посев как семян, так и луковиц участок готовили с осени. На Апшероне семена лука можно сеять с осени до конца зимы. При семенном размножении в конце февраля семена в количестве 0,4 г/м² сеяли на подготовленные гряды на делянки размером в 2,5 м² рядами на глубину 0,5–1,0 см, располагая их через 4–6 см, с междурядьями в 20–30 см и слегка прикапывали. Повторность трехкратная. Для ускорения прорастания семян их замачивали в теплой воде в течение 48 часов, а затем, слив воду, высевали в подготовленную почву. Посев сразу же поливали слабо-розовым раствором марганцовки. Это частично предохраняет всходы от грибковых заболева-

ний. Лук очень отзывчив на своевременную подкормку, полив и рыхление почвы в течение первых двух недель [2]. Семена лука начинают прорастать при температуре +5 °С, однако всходы появляются медленно, через 8–10 дней после посева. Первую подкормку проводили раствором навозной жижи [6], что значительно ускорило развитие пера, вторую и третью подкормку — по нормам при выращивании луковички. Для луковичной и семенной продукции крупные луковички высаживали на солнечной стороне поля 20–25 октября на глубину 7 см в рыхлую почву. Размер делянок — 2,5 м², повторность трехкратная. Площадь питания — 60×15 см. В каждое гнездо высаживали по 2 луковички. Удобрения вносили перед посадкой из расчета 40 т перепревшего навоза на 1 га, 2 ц аммиачной селитры, 4 ц хлористого калия. Растения подкармливали 2 раза: в период массового отрастания ассимиляционного аппарата и в фазе появления цветочных стрелок из расчета 30–40 кг на 1 га суперфосфата, 60–70 кг аммиачной селитры и 60 кг хлористого калия. Поливали растения в зависимости от погодных условий, не меньше четырех раз в месяц. Систематически проводили рыхление междурядий и прополку.

Результаты

На основании четырехлетнего изучения коллекции выделены наиболее ценные для условий Апшерона образцы лука шалота (табл. 1). Наиболее перспективными из 16 изученных образцов для выращивания продовольственного лука шалота и его семеноводства в условиях Апшерона оказались следующие сорта: Борчалинский, Краснодарский Г-729, Кубанский, Шалот-Ванский.

Наблюдения показали, что сорта Борчалинский и Краснодарский Г-729 оказались более скороспелыми, чем стандартный сорт Исмаиллинский местный. Продолжительность вегетации этих сортов была на 8 дней короче, чем у стандартного сорта. По урожайности отличались сорта Кубанский и Шалот-Ванский, урожай которых с учетной делянки (2,5 м²) достигал 20,2–20,3 кг, что превышает урожайность стандартного сорта более чем в три раза. Практически одинаковую массу одной луковички имеют сорта Борчалинский (45,6 г), Кубанский (45,7 г), Краснодарский Г-729 (46,1 г) и Шалот-Ванский (46,8 г), что на 0,6–1,8 г превышает массу одной луковички у стандарта.

По сравнению с сортом Исмаиллинский местный, который на второй год жизни был использован в качестве

Таблица 1. Хозяйственная оценка сортов лука шалот

Table 1. Economic evaluation of shallot varieties

Сорт	Количество дней от всходов до				Урожай с учетной (2,5 м ²) делянки, кг	Средняя масса луковички, Г
	появления настоящих 3-х листьев	образования лукович	полегания пера	уборки урожая		
	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>		
Исмаиллинский (стандарт)	20 ± 2,3	62 ± 1,3	137 ± 2,0	142 ± 2,3	5,92	45,0
Борчалинский	20 ± 1,9	67 ± 1,7	128 ± 1,8	134 ± 1,9	11,0	45,6
Краснодарский Г-729	17 ± 1,4	55 ± 1,2	122 ± 2,1	134 ± 2,1	8,19	46,1
Кубанский	22 ± 2,0	59 ± 1,3	127 ± 1,7	136 ± 1,7	20,2	45,7
Шалот — Ванский	19 ± 1,7	62 ± 1,5	130 ± 1,7	137 ± 2,2	20,3	46,8
НСР	3,7	2,6	2,4	4,2	3,4	3,9

Таблица 2. Хозяйственная оценка и семенная продуктивность перспективных сортов лука шалот 2-го года жизни

Table 2. Economic evaluation and seed productivity of promising 2nd year shallots

Сорт	Количество дней от всходов до			Продуктивность одного растения, г	Урожайность с учетной (2,5 м ²) делянки, г
	появления стрелок	цветения	созревания семян		
	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>		
Исмаиллинский (стандарт)	25 ± 1,2	60 ± 1,8	110 ± 1,6	11,2 ± 1,6	249,0
Борчалинский	36 ± 1,3	60 ± 1,4	114 ± 1,7	14,0 ± 1,5	324,0
Краснодарский Г-729	38 ± 1,1	68 ± 1,2	121 ± 1,5	16,8 ± 1,2	448,0
Кубанский	36 ± 1,5	66 ± 1,6	118 ± 1,3	11,4 ± 1,0	252,0
Шалот — Ванский	37 ± 1,3	66 ± 1,6	120 ± 1,2	12,5 ± 1,7	277,0
НСР ₀₅	2,5	4,2	3,6	2,8	11,4

стандарта, выделившиеся сорта отличались рядом преимуществ (табл. 2).

Наблюдения показали, что при более раннем (на 6–9 дней) созревании стандартного сорта Исмаиллинский местный, он значительно уступал отобранному образцу по урожайности. Так как в условиях Апшерона продолжительность вегетационного периода не имеет большого значения, повышенная урожайность (до 80,0%) сортов Борчалинский, Краснодарский, Кубанский и Шалот-Ванский по сравнению со стандартным сортом при одних и тех же затратах является исключительно важной характеристикой.

Исследования показали, что среднее число стрелок у стандартного сорта и у сорта Краснодарский Г-729

было меньшим, чем у сортов Борчалинский, Кубанский, Шалот-Ванский. Но сорт Краснодарский Г-729 отличался большим числом цветков в соцветии, благодаря чему продуктивность одного растения и урожайность семян с делянки были значительно выше, чем у других сортов.

Выводы

Таким образом, наши опыты по изучению лука шалота показали, что в условиях Апшерона, наряду с местными сортами, в производство следует внедрять сорта Борчалинский, Кубанский, Шалот-Ванский и Краснодарский Г-729, отличающиеся высокими хозяйственно-биологическими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

- Агафонов А.Ф., Дубова М.В. Селекция лука порея для Средней полосы России при выращивании безрассадным способом. *Овощи России*. 2018;(3):47–51. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-47-51>
- Алиев Ш.А. Овощеводство. Издательство «БГУ», 1997. С. 190–219
- Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Степанюк Н.В., Кашлева А.И., Бухарова А.Р., Балеев Д.Н. Урожайность и качество продукции лука Ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.) и лука пскемского (*Allium pskemense* B. Fedtsch.) при выращивании в Центральном регионе. *Овощи России*. 2018;(3):32–35. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-32-35>
- Голубев Ф.В. Антэкология некоторых видов рода *Allium* L. в условиях Подмосковья. *Овощи России*. 2018;(3):27–32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-27-31>
- Жаркова С.В., Мalykhina О.В., Шишкина Е.В. Сорта лука шалота, получение для условий Юга Западной Сибири. *Овощи России*. 2018;(5):51–53. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-51-53>
- Прохоров И.А., Крючков А.В., Комиссаров В.А. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: Колос, 1981. С. 20–241.
- Шилиева Е.А. Лук шалот на северо-востоке России. *Овощи России*. 2018;(3):40–42. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-40-42>

ОБ АВТОРЕ:

Гасанов Сабир Рамазан оглы, кандидат биол. наук, доцент, зав. отделом

REFERENCES

- Agafonov A.F., Dubova M.V. Selection of leek for the midland of Russia at cultivation no seedling method. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):47–51. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-47-51>
- Aliev Sh.A. Vegetable growing. Publishing house “BSU”, 1997. P.190–219. (In Russ.)
- Bukharov A.F., Ivanova M.I., Stepanyuk N.V., Kashleva A.I., Bukharova A.R., Baleev D.N. Yield and quality of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. and *Allium pskemense* B. Fedtsch. when growing in the Central region. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):32–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-32-35>
- Golubev F.V. Anthecology of some species of the genus *Allium* L. under Moscow province conditions. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):27–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-27-31>
- Zharkova S.V., Malykhina O.V., Shishkina Y.V. Shallot varieties developed for the conditions of the south of West Siberia. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):51–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-51-53>
- Prokhorov I.A., Kryuchkov A.V., Komissarov V.A. Selection and seed production of vegetables. M.: Kolos, 1981. P.20–241.
- Shilyaeva E.A. Shallots in the North-East of Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):40–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-40-42>

ABOUT THE AUTHOR:

Sabir Ramazan oglu Hasanov, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor, Head of the Department

11-я СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА с международным участием

САРАТОВ АГРО. ДЕНЬ ПОЛЯ.



13 - 14 августа



Место проведения:

г. Саратов, Экспериментальное поле
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Основные разделы выставки:

- ✓ СЕЛЬХОЗТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АПК
- ✓ РАСТЕНИЕВОДСТВО, СЕЛЕКЦИЯ
- ✓ УДОБРЕНИЯ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
- ✓ МЕЛЬНИЧНЫЕ И ЭЛЕВАТОРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
- ✓ ТОПЛИВО, СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- ✓ ЗАПЧАСТИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ
- ✓ СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ
- ✓ УСЛУГИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК
- ✓ КОММЕРЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

<http://expo.sofit.ru>



Подробную информацию можно получить:
Тел.: **(8452) 227-247, 227-248**

**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** 

УДК 631.53

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-89-92>Тип статьи: Краткий обзор
Type of article: Brief review**Платонова А.З. *,
Васильева Я.В.,
Лукина Ф.А.**ФГБОУ ВО Арктический государственный
агротехнологический университет
677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск,
ш. Сергеляхское 3 км, д. 3
E-mail: fedora-lukina@mail.ru,
aga_brom@mail.ru, yanagang93@gmail.com**Ключевые слова:** картофель, сорт, in vitro,
миниклубни, число междоузлий, длина
корней, коэффициент корреляции.**Для цитирования:** Платонова А.З.,
Васильева Я.В., Лукина Ф.А. Рост и
развитие растений картофеля in vitro:
корреляционные взаимосвязи
показателей у сортов картофеля в
условиях in vitro. *Аграрная наука*. 2020;
339 (6): 89–92.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-89-92>**Конфликт интересов отсутствует****Agafya Z. Platonova,
Yana V. Vasilieva
Fedora A. Lukina,**Arctic State Agrotechnological University (Yakut
State Agricultural Academy)
3, Sergelyakhskoye Highway of 3 km, Yakutsk,
Sakha (Yakutia) Republic, 677007
E-mail: fedora-lukina@mail.ru, aga_brom@mail.
ru, yanagang93@gmail.com**Key words:** potatoes, variety, in vitro,
miniclubs, number of nodes, root length,
correlation coefficient.**For citation:** Platonova A.Z., Vasilieva Y.V.,
Lukina F.A. Growth and development of potato
plants in vitro: correlations of indicators
in potato varieties under in vitro conditions.
Agrarian Science. 2020; 339 (6): 89–92. (In
Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-89-92>**There is no conflict of interests**

Рост и развитие растений картофеля *in vitro*: корреляционные взаимосвязи показателей у сортов картофеля в условиях *in vitro*

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящее время в регионе ассортимент картофеля не отвечает современным фитосанитарным требованиям, наблюдается снижение урожайности картофеля на протяжении длительного периода времени. [1–6, 14]. Современные методы биотехнологии обладают неоспоримыми преимуществами и позволяют в начальных этапах создания исходного материала картофеля определить будущие схемы скрещивания сортов. Эффективное проведение таких работ обеспечивается тщательным подбором учетов и наблюдений за ростом и развитием клонов картофеля.

Материал и методы. Целью данных исследований являлось изучение роста и развития растений картофеля *in vitro* при микроклональном размножении. Материалом служили клоны картофеля *in vitro*.

Результаты. Установлены корреляционные взаимосвязи у растений-регенерантов картофеля 6 сортов (Любава, Ильинский, Родриго, Красавчик, Альвара и Великан) между показателями развития надземной части растения (высота растений и число междоузлий), а также показателями ризогенеза (число и длина корней). Установлены как положительные взаимосвязи признаков: число междоузлий, высота растений, — так и отрицательные. При большей высоте растений отмечается тенденция увеличения количества междоузлий, биомассы растения, длины корней у сортов Красавчик, Альвара, Родриго. Сорт Великан не показал прямую взаимосвязь между высотой растений и массой листьев, стеблей. Стандартный сорт Любава отразил слабо отрицательную взаимосвязь между высотой растений и длиной корней. У сорта Ильинский взаимосвязей высоты растений и длиной корней не выявлено, чего нельзя отметить для сортов Красавчик, Родриго и Альвара. По отобранным сортам наибольший коэффициент корреляции между высотой растений и длиной корней отмечен у сорта Красавчик ($r = 0,69$), затем у сорта Альвара ($r = 0,43$), Родриго ($r = 0,20$). Остальные сорта имели слабую корреляционную связь.

Growth and development of potato plants *in vitro*: correlations of indicators in potato varieties under *in vitro* conditions

ABSTRACT

Relevance. At present in the region the range of potatoes does not meet modern phytosanitary requirements, there is a decrease in potato yield over a long period of time. [1–6, 14]. Modern biotechnology techniques have undeniable advantages and allow for the early development of potato starting material to determine future crop crossing patterns. Effective implementation of such works is ensured by careful selection of accounts and observations of the growth and development of potato clones.

Methods. The material is potato clones in vitro. The aim of these studies is to study the growth and development of potato plants in vitro in microclonal reproduction.

Results. As a result, the influence of signs of correlation relationships in plants-regenerants of potatoes of 6 varieties (Lubava, Ilinsky, Rodrigo, Handsome, Alvara and Velikan) on the indicators of development of the above-ground part of the plant (height of plants and number of intersections), as well as indicators of rhizogenesis (number and length of roots) was found. Both the positive relationship of the characteristics of the number of intersections, the height of plants, and the negative relationship of the characteristics in potato varieties under in vitro conditions have been established here. With higher plant height, there is a tendency to increase the number of intersections, the biomass of the plant, and the length of the roots in the varieties Handsome, Alvara, Rodrigo. The Great variety did not show a direct relationship between plant height and the mass of leaves, stems. The standard Lubava variety reflected a weakly negative relationship between plant height and root length. The variety Ilinsky did not depend on the height of the plants and the length of the roots, which cannot be noted in the varieties Handsome, Rodrigo and Alvara. According to the selected varieties, the largest correlation coefficient of plant height and root length is observed in Beauty variety ($r = 0.69$), then in Alvar variety ($r = 0.43$), Rodrigo variety ($r = 0.20$). The remaining varieties had a weak correlation.

Поступила: 28 апреля
После доработки: 7 мая
Принята к публикации: 8 июняReceived: 28 april
Revised: 7 may
Accepted: 13 june

Введение

Картофель является незаменимой сельскохозяйственной культурой многоцелевого использования. Современные сорта картофеля должны быть с высокими хозяйственно ценными признаками, такими как стабильная урожайность, хорошие вкусовые качества, комплексная устойчивость к болезням и неблагоприятным абиотическим факторам окружающей среды [1–8]

Но главным показателем востребованности сорта была, есть и будет его продуктивность. [9–11]

Даже сорт с высокими потребительскими показателями может в производстве не обеспечить высоких урожаев, если качество семян низкое. Ведь только здоровый семенной материал способен реализовать биологический потенциал сорта.

Производство высококачественного исходного материала в настоящее время по-прежнему остается главным звеном в семеноводстве картофеля, которое включает создание и поддержание коллекций здоровых сортов на основе меристемно-тканевой культуры, клональное размножение микрорастений, выращивание миниклубней и диагностика фитопатогенов на всех этапах.

Получение достаточного количества исходного материала картофеля в культуре *in vitro*, питомниках миниклубней позволит обеспечить в достаточном количестве оригинальные семена категории супер-суперэлита картофелепроизводителей и повысить уровень продуктивности культуры.

Цель исследований

Изучить рост и развитие растений картофеля *in vitro* при микроклональном размножении.

Методика исследований

Исследования проведены в 2018–2019 годах в биоклональной и генетической лаборатории ФГБОУ ВО Якутская ГСХА, путем постановки опытов в лабораторных (культура *in vitro*). Объекты исследования: сорта картофеля Любава (контроль), Ильинский, Родриго, Красавчик, Альвара, Великан.

Работы по вычленению апикальных меристем, микрочеренкованию растений проводили в ламинар-боксе (Lorikalamsystems) в асептических условиях. Растения выращивали при температуре 20–25 °С и освещенности 8000 люкс при 16-часовом фотопериоде — день, 8 часов — ночь, относительной влажности 75–80%. Посуду и инструменты стерилизовали в сушильном шкафу (ШС-80-01-СПУ) при температуре 1800 °С в течение 1,5 часа. Для культивирования применяли общеизвестную питательную среду Murashige и Skoog [6]. Водородный показатель измеряется с помощью рН-метра рН-150 МИ, коррекция проводится в пределах 5,7–5,8 с помощью гидроксида калия КОН. Стерилизация питатель-

ных сред проводили в автоклаве марки «Стерилизатор паровой ВК-75-01» в течение 20 мин при 130 °С в два подхода. Статистическую обработку данных проводили в программе SNEDECOR, Microsoft Office Excel 2010.

Результаты и обсуждения

Хорошо сформированные междоузлия являются главным показателем, обеспечивающим высокий коэффициент размножения исходных растений. У сортов Любава и Ильинский количество междоузлий на уровне 7,8–8,4 шт./раст.

При микроклональном размножении растений *in vitro* с технологической стороны наиболее оптимальной является длина междоузлий 1,5–1,8 см, длина больше или меньше данного параметра усложняет пересадку черенков. Исследованиями отмечен этот показатель у сортов Альвара и Великан 1,6 см, у сорта Любава длина междоузлий составила 1,4 см.

При этом корреляционные взаимосвязи с основными признаками отбора для подбора родительских пар показали, что наиболее тесная взаимосвязь установлена на уровне $r = 0,5$ между числом междоузлий и массой листьев со стебля у сорта Родриго, а у сорта Великан данный показатель составил $-0,38$. (рис. 1)

Рис. 1. Коэффициент корреляции между числом междоузлий и основными признаками отбора у сортов картофеля в условиях *in vitro*

Fig. 1. Correlation coefficient between the number of intersections and the main characteristics of selection in potato varieties *in vitro*



Рис. 2. Коэффициент корреляции между высотой растений и основными признаками отбора у сортов картофеля в условиях *in vitro*

Fig. 2. Correlation coefficient between plant height and the main characteristics of selection *in vitro* potato varieties

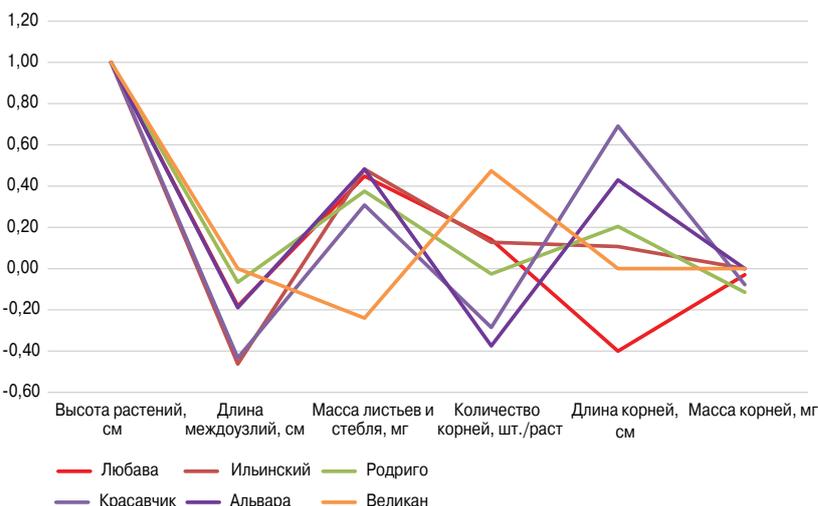


Таблица 1. Отклонение от стандарта по массе клубней картофеля (среднее)

Table 1. Deviation from standard by weight of potato tubers (average)

Сорт	Масса клубней, г/куст	Отклонение от контроля	
		± к контролю, г/куст	± к контролю, %
Любава	17,7	контроль	контроль
Ильинский	30,0	12,3	169,5
Родриго	18,2	0,5	102,8
Красавчик	22,4	4,7	126,6
Альвара	15,2	-2,5	85,9
Великан	22,2	4,5	125,4
НСР05	1,4		

Рис. 4. Сорт Любава отобранные клоны картофеля в *in vitro*
Fig. 4. Grade Lubava selected potato clones in vitro



Одним из показателей хорошего развития микро-растений является их высота. При микроклональном размножении максимальная высота растений на уровне 10,0–12,0 см.

Общее развитие зеленой массы микро-растений влияет на приживаемость черенков, пересаженных на питательную среду. Наибольшая масса листьев и стеблей — 408 мг — отмечена по сорту Ильинский.

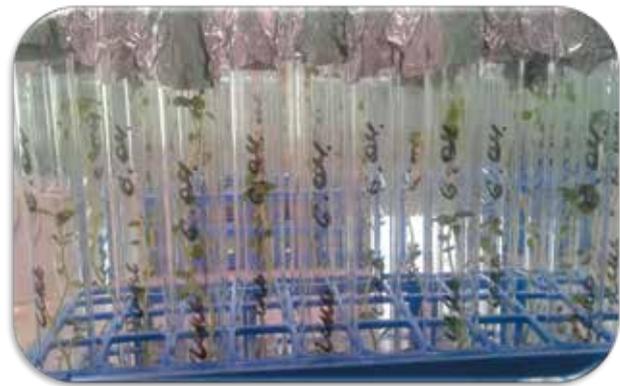
Развитая корневая система позволяет развиваться полноценным растениям. Оценка выявила максимальное количество корней — 7,0 шт./раст. у сорта Ильинский.

Длина корней всех сортов находилась выше уровня контроля. Существенное превышение отмечено по массе корней микро-растений у сортов Ильинский и Любава.

В результате анализа показателей роста и развития растений *in vitro* отмечена тенденция увеличения количества междоузлий, биомассы растения и длины корней у сортов картофеля с большей высотой растений.

Как показали исследования, у сорта Великан нет прямой взаимосвязи между высотой растений и массой листьев и стеблей, но наблюдается положительная связь между высотой растений и количеством корней, что у других сортов (Красавчик, Альвара, Родриго) не отмечено. (рис. 2). При этом стандартный сорт Любава показал слабо отрицательную взаимосвязь между высотой

Рис. 3. Сорт Ильинский общий вид растений в *in vitro*
Fig. 3. Variety Ilinsky general view of plants in vitro



растений и длиной корней, сорт Великан не показал четких взаимосвязей между высотой растений и длиной корней. Сорт Ильинский имел слабую корреляционную взаимосвязь между высотой растений и длиной корней, что нельзя отметить у сортов Красавчик, Родриго и Альвара.

По отобранным сортам наибольший коэффициент корреляции высоты растений и длиной корней отмечен у сорта Красавчик ($r = 0,69$), затем у сорта Алвара ($r = 0,43$), Родриго ($r = 0,20$). Остальные сорта имели слабую связь.

В зимний период проводили наращивание исходного материала в культуре *in vitro*. Растения *in vitro* сортов картофеля высаживали в почву в горшочках (культура *in vivo*).

Проведенные исследования показали, что сорт Ильинский достоверно превышал контроль по развитию биомассы с превышением высоты растений на 13 см. Также сорт Ильинский достоверно превышал стандартный сорт Любава в 1,6 раза по массе клубней (30 г/куст против 17,7 г/куст у стандарта Любава) при НСР = 1,4 (таблица 1).

В результате проведенных исследований сорт Ильинский по показателям массы одного клубня, по количеству клубней превысил стандартный образец (сорт Любава). Соответственно масса стеблей зависела от высоты стеблей и числа междоузлий.

При этом следует отметить, что высота стеблей и длина корней находились у отобранных сортов в разной плоскости взаимосвязей корреляционных коэффициентов.

Так слабую положительную связь имели сорт Ильинский ($r = -0,11$), что выше стандартного сорта Любава ($r = -0,4$). Положительная связь наблюдалась у сортов Красавчик, Великан, Альвара (см. рис. 2).

Таким образом, можно заключить следующее:

1. Микроклональное размножение на изучаемой питательной среде приводит к формированию взаимосвязей основных признаков отбора как между числом междоузлий, так и высотой растений.

2. Наиболее отзывчивыми к питательной среде по комплексу признаков отбора по росту и развитию микро-растений картофеля на уровне стандарта сорта Любава отобраны 3 сорта (Ильинский, Красавчик, Великан).

3. При учете отбора по комплексу признаков клонов картофеля необходимо обратить внимание на число междоузлий, высоту растений, длину и количество корней картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Б.В., Смолеговец Д.В., Шатилова О.Н. Рекомендации по технологии выращивания *in vitro* микроклубней и их использования в процессе оригинального семеноводства (рекомендации). Россельхозакадемия; ВНИИКС. М. 2009. 21 с.
2. Охлопкова П.П. и др. Болезни картофеля и меры борьбы с ними в условиях Якутии. Якутск, 2018. 32 с.
3. Корнацкий С.А. Технологическая альтернатива в первичном семеноводстве картофеля. *Картофель и овощи*. 2015;(12):24–26.
4. Мусин С.М., Дементьева З.А., Якупова Р.Х. Характеристика генетического разнообразия сортов картофеля: молекулярно-генетический подход. *Вопросы картофелеводства*. 2005. С.98–114.
5. Лапшинов Н.А., Куликова В.И., Рябцева Т.В. и др.; Технология оздоровления и ускоренного размножения картофеля: методическое пособие. ФГБНУ «Кемеровский НИИСХ». Кемерово, 2014. 44 с.
6. Лукина Ф.А., Платонова А.З. Изучение влияния различных способов черенкования на рост и развитие растений картофеля в зависимости от сортовых особенностей. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2019;2(368):65–68.
7. Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*. 1962;15(3):473–497.
8. Гусева К.Ю., Бородулина И.Д., Мякишева Е.П., Таварткиладзе О.К. Изучение ризогенеза сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в культуре *in vitro*. *Известия АлтГУ*. 2013;(2):69–72.
9. Гусева К.Ю., Бородулина И.Д., Мякишева Е.П., Таварткиладзе О.К. Укоренение *in vitro* сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.). *Известия АлтГУ*. 2013;(1):56–60.
10. Кошкин Е.И., Гатаулина Г.Г., Дьяков А.Б. и др. Частная физиология полевых культур. Под ред. Е. И. Кошкина. М.: Колос, 2005. 344 с.
11. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Филиппова Г.И. Стратегия развития селекции и семеноводства картофеля на период до 2020 года. *Картофель и овощи*. 2010;(8):2–4.

ОБ АВТОРАХ

Платонова Агафья Захаровна, кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник
Васильева Яна Васильевна, старший преподаватель кафедры агрономии, аспирант ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Лукина Федора Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник лаборатории биотехнологии и генетики

REFERENCES

1. Anishimov B.V., Smallegets D.V., Shatilova O.N. Recommendations on the technology of growing *in vitro* microclubs and their use in the process of original seed production (recommendations). *Russian Agricultural Academy; VNIKH. M.*, 2009. 21 p. (In Russ.)
2. Ohlopkova P.P. et al. Potato diseases and measures to combat them in Yakutia conditions. Yakutsk, 2018. 32 p. (In Russ.)
3. Kornatski S.A. Technological alternative in primary potato seed production. *Potatoes and vegetables*. 2015;(12):24–26. (In Russ.)
4. Musin S.M., Dementieva Z.A., Yakupova R.H. Characterization of genetic diversity of potato varieties: molecular genetic approach. *Questions of potato growing*. 2005. P.98–114. (In Russ.)
5. Lapshinov N.A., Kulikova V.I., Ryabtseva T.V., etc.; Technology of potato recovery and accelerated reproduction: methodological manual. FGBNU "Kemerovo NIISH". Kemerovo, 2014. 44 p. (In Russ.)
6. Lukina F.A., Platonov A.Z. Study of the influence of various methods of pruning on the growth and development of potato plants depending on grade features. *International agricultural magazine*. 2019;2(368):65–68. (In Russ.)
7. Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*. 1962;15(3):473–497.
8. Guseva K.Y. Borodulin I.D., Myakisheva E.P., Tavartkiladze O.K. Study of rhizogenesis of potato varieties (*Solanum tuberosum* L.) in culture *in vitro*. *News of ALTGU*. 2013;(2):69–72. (In Russ.)
9. Guseva K.Y., Borodulin I.D., Myakisheva E.P., Tavartkiladze O.K. Rooted *in vitro* potato varieties (*Solanum tuberosum* L.). *News of ALTGU*. 2013;(1):56–60. (In Russ.)
10. Koskin E.I., Gataulina G.G., Diakov A.B. et al. Private physiology of field cultures. Under ed. E. I. Koshkin. M.: Ear, 2005. 344 p. (In Russ.)
11. Simakov E.A., Anishimov B.V., Filippova G.I. Strategy for the Development of Potato Selection and Seed Production for the Period up to 2020. *Potatoes and vegetables*. 2010;(8):2–4. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Agafya Z. Platonova, candidate of agricultural Sciences, chief researcher
Yana V. Vasilieva, senior lecturer of the Department of agronomy, postgraduate student of the Novosibirsk state agricultural university
Fedora A. Lukina, candidate of agricultural Sciences, head of the laboratory of biotechnology and genetics

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Россия продолжает наращивать импорт репчатого лука

За первые четыре месяца 2020 года Россия импортировала около 80 тыс. тонн лука. Это на 20% больше, чем за аналогичный период прошлого года. По мнению экспертов рынка, население стало в большем объеме потреблять эту овощную культуру. Это обстоятельство стимулировало закупки лука за рубежом.

Главным поставщиком лука в Россию остается Египет. В 2020 году объемы его поставок из этой страны удвоились по отношению к 2019 году и достигли показателя более 40 тыс. тонн. На Египет приходилось 54% всего импортированного в Россию лука репчатого. В числе активных поставщиков – Китай, Узбекистан, Казахстан, Таджикистан и ряд других стран дальнего и ближнего зарубежья.

По состоянию на середину июня 2020 года цены на лук на внутреннем рынке были выше прошлогодних в среднем на 60%. Наша страна не стала здесь исключением:

подобные повышения цен были характерны для многих стран, так как потребление лука в них также значительно увеличивалось.

Однако в последнее в России время наметилась нарастающая тенденция снижения цен на ранний лук. Одна из причин – рост предложения от производителей южных регионов. Теплая погода позволила им активно приступить к уборке лука и нарастить объемы его поступления в торговые точки.



БЕЛОРУССКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ НЕДЕЛЯ

22-26 сентября
г. Минск
п-т Победителей, 20/2
Футбольный манеж



30-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

БЕЛАГРО



БЕЛФЕРМА

 **БелПродукт**



пищевая индустрия



ПРОДМАШ.ХОЛОД.УПАК

ОРГАНИЗАТОР:



МИНСКЭКСПО

Тел.: +375 17 226 91 33

belagro@minskexpo.com

www.belagro.minskexpo.com

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:

АгроБАЗА

инфобаза
www.infobaza.by

УДК 634.22:631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-94-98>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Кочубей А.А. *,
Заремук Р.Ш.***Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный
центр садоводства, виноградарства, вино-
делия»**Краснодар, Россия**E-mail: alexandr.kochubey.93@mail.ru***Ключевые слова:** селекция,
слива, сорт, гибрид, адаптивность,
засухоустойчивость.**Для цитирования:** Кочубей А.А.,
Заремук Р.Ш. Исследование
засухоустойчивости гибридного
материала сливы домашней в условиях
юга России. *Аграрная наука.* 2020; 339 (6):
94–98.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-94-98>**Конфликт интересов отсутствует****Alexander A. Kochubey,
Rimma Sh. Zaremuk***FSBSI «North Caucasian Federal Scientific
Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking»
Krasnodar, Russia**E-mail: alexandr.kochubey.93@mail.ru***Key words:** selection, plum, variety, hybrid,
adaptability, drought tolerance.**For citation:** Kochubey A.A., Zaremuk R.Sh.
Study of drought tolerance of hybrid material
of home plum in southern Russia. *Agrarian
Science.* 2020; 339 (6): 94–98. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-94-98>**There is no conflict of interests**

Исследование засухоустойчивости гибридного материала сливы домашней в условиях юга России

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Целью исследований являлось определение физиологических особенностей проявления устойчивости к стресс-факторам (засухе) новых гибридных форм сливы домашней и выделение наиболее засухоустойчивых в экологических условиях южного садоводства.**Материал и методы.** В статье представлены результаты исследований засухоустойчивости шести перспективных гибридных форм сливы домашней (17-1-55, 17-1-69, 17-2-64, 17-2-78, 17-2-81, 17-3-79), сосредоточенных в генетической коллекции СКФНЦСВВ. Были определены основные физиологические показатели, характеризующие сорта и гибриды сливы домашней как засухоустойчивые — оводненность листьев и водоудерживающая способность листьев в условиях летнего дефицита влаги.**Результаты.** Оводненность тканей листа гибридных форм в наиболее жаркий период (вторая — третья декада июля) была неоднородной. Наибольшее содержание воды в тканях было отмечено у гибридных сеянцев 17-2-64 (63,1%) и 17-2-81 (59,6%). Наименьшее значение было отмечено у гибрида 17-3-79 и составило 49,7%. Согласно полученным данным, были сделаны выводы, что изучаемые гибридные формы не отличаются высоким содержанием воды, за исключением гибрида 17-2-64, у которого содержание воды можно охарактеризовать, как выше среднего. Установлено, что водоудерживающая способность у большинства гибридных форм средняя. Общее содержание воды после увядания у изучаемых гибридов было более 80%. Наибольшее снижение количества воды в листьях было отмечено у гибридов 17-1-55 (18,9%), 17-2-64 (18,5%), 17-3-79 (18,4%); наименьшее — у гибридов 17-1-69 (13,3%), 17-2-78 (13,6%), что свидетельствует о высокой водоудерживающей способности последних двух гибридов. При общей оценке гибридного фонда сливы домашней, установлено, что у большинства изучаемых гибридов низкая оводненность тканей листа и средняя водоудерживающая способность. Исходя из этого были выделены две засухоустойчивых гибридных формы: 17-1-69 и 17-2-78, которые несмотря на невысокое содержание воды отличаются хорошей водоудерживающей способностью в сравнении с остальными гибридами и, как следствие, сохранением тургора листа.

Study of drought tolerance of hybrid material of home plum in southern Russia

ABSTRACT

Relevance. The aim of the research was to determine the physiological characteristics of the manifestation of resistance to stress factors (drought) of new hybrid forms of domestic plum and the allocation of the most drought-resistant in the environmental conditions of southern gardening.**Methods.** The article presents the results of drought tolerance studies of six promising hybrid forms of home plum (17-1-55, 17-1-69, 17-2-64, 17-2-78, 17-2-81, 17-3-79), concentrated in the genetic collection of SKFNTSVV. The main indicators characterizing the varieties and hybrids of home plum were determined as drought tolerant — the water content of the leaves and the water holding capacity of the leaves under conditions of summer moisture deficiency.**Results.** The water content of leaf tissue of hybrid forms in the hottest period (second — third decade of July) was heterogeneous. The highest water content in tissues was observed in hybrid seedlings 17-2-64 (63.1%) and 17-2-81 (59.6%). The smallest value was observed in the hybrid 17-3-79 and amounted to 49.7%. According to the data obtained, it was concluded that the studied hybrid forms do not differ in high water content, with the exception of hybrid 17-2-64, in which the water content can be characterized as above average. It was found that the water retention capacity of most hybrid forms is average. The total water content after withering in the studied hybrids was more than 80%. The greatest decrease in the amount of water in the leaves was observed in hybrids 17-1-55 (18.9%), 17-2-64 (18.5%), 17-3-79 (18.4%); the smallest — in hybrids 17-1-69 (13.3%), 17-2-78 (13.6%), which indicates a highwater retention capacity of the last two hybrids. With a general assessment of the hybrid fund of home plum, it was found that most hybrids studied have low hydration of leaf tissue and average water retention capacity. Based on this, two drought-resistant hybrid forms were identified: 17-1-69 and 17-2-78, which, despite the low water content, are distinguished by good water-holding ability in comparison with other hybrids and, as a consequence, the conservation of leaf turgor.Поступила: 21 мая
После доработки: 25 мая
Принята к публикации: 8 июняReceived: 21 may
Revised: 25 may
Accepted: 8 june

Введение

На фоне меняющихся климатических условий повышение продуктивности многолетних плодовых растений путем создания новых сортов, устойчивых к стрессам, особенно к дефициту воды, является одним из важных направлений в селекции многолетних растений. Засуха – стрессовый экологический фактор, участвующий в южных регионах и приводящий к значительному снижению урожая плодовых культур [1].

Метеорологические условия последнего десятилетия, складывающиеся на юге страны (Краснодарский край) в период, когда формируются плоды (урожай текущего года) и идет закладка цветковых почек (урожай будущего года) характеризуются как аномальные. Это связано с недостатком осадков (650 мм в год), длительными периодами засухи и жары (более 40 дней), оказывающими отрицательное воздействие на устойчивость плодовых насаждений, следовательно, на урожайность разных плодовых культур, в т. ч. сливы [2].

Отличительная особенность сливы домашней — устойчивость к неблагоприятным факторам среды, что подтверждается широким ареалом возделывания в большинстве регионов страны, в т. ч. в зонах рискованного земледелия, характеризующихся постоянными температурными перепадами, избытком или недостатком осадков, периодами длительной засухи и т. д. [3]. Вместе с тем, в условиях ежегодного воздействия стресса — засухи — снижается адаптивность культуры в целом, и сортов, в частности. Это обстоятельство усиливает задачу создания новых засухоустойчивых сортов сливы, которые обеспечат стабильное плодоношение и высокий урожай [4,5].

Устойчивость к разным типам стрессов — это часть адаптивного потенциала плодового растения, представляющего собой сложный комплекс физиологических процессов, связанных со спецификой стрессовых факторов и генотипом растений [6].

Известно, что плодовые косточковые культуры значительно различаются по признаку засухоустойчивости. Так, устойчивость алычи выше, чем сливы и черешни, и ниже, чем у абрикоса и персика [6,14]. По данным Витковского В.Л., деревья персика, абрикоса, черешни, вишни, сливы и алычи являются засухоустойчивыми и жаровыносливыми [7].

При недостатке воды в почве в начале вегетационного периода у косточковых растений происходят функциональные нарушения в виде снижения тургора, запасных веществ, размера плодов, уменьшения общего прироста, приостановка развития листового аппарата и ассимиляции листьев, отмирание почек и небольших веточек, ухудшение качества плодов. При воздействии атмосферной засухи на краях листьев сливы, черешни, персика и других косточковых культур появляются ожоги [4,5].

В условиях аномального недостатка влаги в почве и в воздухе начинаются нарушения в процессе метаболизма растений, что отрицательно сказывается на общей продуктивности [15–17].

В связи с вышеизложенным очевидно, что знание механизмов устойчивости к засухе позволит выделить более засухоустойчивые сорта, минимизировать капитальные затраты на орошение и негативное

воздействие на продуктивность плодовых растений [8,9].

При воздействии водного стресса меняются физиологические параметры, которые используются для идентификации устойчивых и неустойчивых к засухе различных генотипов. В этих условиях основную роль играет способность растения регулировать водный режим и возможность к репарации после воздействия жесткой засухи.

Одним из параметров оценки засухоустойчивости растений является относительное содержание воды в листьях растений (RWC) [10]. После воздействия засухи этот показатель у устойчивых сортов практически не меняется в отличие от неустойчивых генотипов, что дает возможность использовать его для оценки сортов, гибридов, клонов плодовых культур [11–13].

Как отмечалось ранее, создание новых засухоустойчивых генотипов плодовых культур позволит решить в определенной степени проблему повышения адаптивности насаждений плодовых культур, в т. ч. сливы, расширить районированный сортимент, что является актуальным направлением исследований. В связи с актуальностью была обозначена цель исследований — определить физиологические особенности проявления устойчивости к засухе новых гибридных форм сливы домашней и выделить наиболее засухоустойчивые в экологических условиях южного садоводства.

Методы и методики исследований

Оценку степени засухоустойчивости проводили по методике, разработанной на Павловской опытной станции ВИР (табл. 1), 1989 год [2]. Для определения оводненности листьев навеску из 5–10 листьев высушивали в термостате до постоянной массы. Общее количество воды (B) в процентах от сырой массы навески определялась по формуле:

$$B = (b - c) / (b - a) \cdot 100\%$$

где a — масса пустого бюкса; b — масса бюкса с сырой навеской; c — масса бюкса с сухой навеской.

Для определения водоудерживающей способности листа (3–10 штук) в двухкратной повторности взвешивали и помещали в термостат с постоянной температурой (23 °С) и влажностью. Через два, четыре и шесть часов проводили повторные взвешивания. Водоудерживающая способность определялась по формуле потери воды ($ПВ$):

$$ПВ = B/A \cdot 100,$$

где A — содержание воды до начала опыта, г; B — потеря воды за определенный промежуток времени, г.

Результаты и обсуждение

Одним из информативных методов оценки засухоустойчивости растений, в т. ч. плодовых, является опре-

Таблица 1. Шкала оценки параметров водного режима листьев для определения относительной засухоустойчивости (Павловская опытная станция ВИР), 1989 год

Table 1. Scale for assessing the parameters of the water regime of leaves to determine relative drought tolerance (Pavlovsk Experimental Station VIR), 1989

Оценка засухоустойчивости	Оводненность листьев, %	Водный дефицит, %	Потеря воды листьями после увядания, %	Средняя потеря воды за 1 ч увядания, %
Низкая	59,9 и <	20,1 и >	50,1 и более	11,1 и более
Средняя	60,0–69,9	10,1–20,0	30,1–50,0	10,1–11,0
Высокая	70 и >	до 10,0	до 30,0	до 10,0

Таблица 2. Оводненность листьев гибридных форм сливы домашней в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2018–2019 годы

Table 2. Watering of leaves of hybrid forms of home plum in the Prikuban gardening zone, 2018–2019

Гибрид	Оводненность тканей листьев, %		
	2 декада июля	3 декада июля	среднее значение
Stanley (к)	58,7	55,9	57,3
17-1-55	54,1	57,4	55,8
17-1-69	57,9	59,4	58,7
17-2-64	62,7	63,5	63,1
17-2-78	56,6	57,5	57,1
17-2-81	61,2	57,8	59,6
17-3-79	59,4	40,0	49,7
НСР05	5,2	4,0	4,8

деление водного баланса, изучение которого связано с физиологическими параметрами: оводненностью тканей листьев, дефицитом воды в различных вегетативных органах, водоудерживающей способностью листьев, скоростью потери воды и др.

Водный режим тесно сопряжен с погодными условиями, складывающимися в наиболее напряженный период вегетации.

В период вегетации 2018–2019 годов погодные условия в целом были достаточно благоприятными для роста и формирования плодов сливы у гибридных форм сливы домашней.

Оводненность (общее количество воды) тканей листьев гибридных форм изучалась в июле месяце, который является самым жарким месяцем в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края. Отборы листьев для постановки опыта проводились во второй и третьей декадах месяца.

Летний период 2018 года был жарким. В июле максимальная температура составила 39,3 °С. Особенно жаркой была третья декада июля (максимум +39,3 °С, осадки — 7,3 мм). Количество осадков, выпавших за месяц, составило 125,8 мм. В июле осадки были частыми, сопровождались сильными ветрами и локально градом, приведшим к значительному повреждению листового аппарата.

Анализ метеоусловий 2019 года показал, что максимальные температуры июля были выше нормы на 2,4 °С, количество выпавших осадков за месяц превысило среднемноголетние на 25% и более.

Максимальная температура воздуха в июле составила +33,9 °С (в тени) и +38–40 °С (на солнце), количество выпавших осадков — 130,3 мм, что значительно превысило норму. Во второй декаде июля максимальная температура воздуха достигала +31,5 °С, осадки составили 61,4 мм, что также было выше средних многолетних показателей. В третьей декаде июля отмечалась максимальная температура 30,8 °С и осадки — 67,2 мм.

Необходимо отметить, что исследование оводненности тканей листьев изучавшихся гибридных форм сливы домашней проводилось на фоне высоких температур воздуха и оптимальной обеспеченности почвы влагой.

В результате исследований установлено, что у изучаемых гибридных форм общее содержание воды в листьях было в пределах 49,7–63,1%, в среднем общее содержание воды составило 57,3% (табл.2).

Полученные данные позволяют говорить об определенной динамике оводненности в зависимости от погодных условий и особенностей каждой гибридной формы, полученной от разных родительских форм.

Во второй декаде июля оводненность тканей листьев варьировала от 54,1 до 62,7%, сравнительно высокие показатели были отмечены у гибридных форм 17-2-64 и 17-2-81; ниже — у гибрида 17-1-55. В целом по декаде содержание воды в листьях сливы составило 58,7% (табл.2, рис.1).

В третьей декаде общее содержание воды по гибридам варьировало от 40% (гибридная форма 17-3-79) до 63,5% (17-2-64). Более высокими показателями отличались

формы 17-2-64 и 17-1-69. Меньше показатели были у гибридов 17-2-78, 17-2-81, 17-1-69 (табл. 1). В среднем по декаде оводненность листьев составила 55,9%, что было несколько ниже, чем во второй декаде (рис. 1).

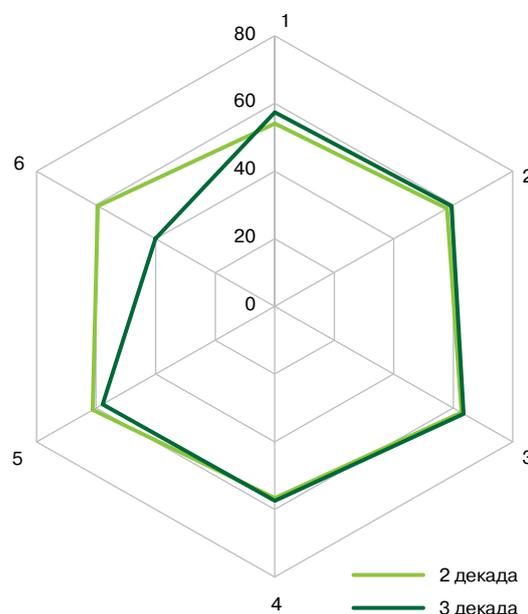
В целом, по двум декадам высоким содержанием общей воды в тканях отмечались гибридные сеянцы 17-2-64 (63,1%) и 17-2-81 (59,6%), меньшим показателем (49,7%) отмечен гибрид 17-3-79 (табл. 2).

Соотнеся полученные данные со шкалой оценки относительной засухоустойчивости (табл.1), по оводненности ткани листьев отборных гибридных форм сливы домашней можно предварительно говорить о средней засухоустойчивости изученных всех форм сливы, за исключением одной — 17-2-64, которую можно отнести к группе засухоустойчивых.

Наряду с общим содержанием воды в вегетативных органах, основным показателем устойчивости растений к длительной засухе считается показатель водоудерживающей способности. Этот важный физиологический показатель характеризуется скоростью отдачи

Рис. 1. Оводненность листьев гибридных форм сливы домашней в зависимости от срока отбора листьев

Fig. 1. Watering of leaves of hybrid forms of home plum depending on the time of leaf selection



воды растением в целом и, в частности, листовым аппаратом. В целях комплексной оценки степени засухоустойчивости определялась водоудерживающая способность (табл. 3).

Наибольшее содержание воды за два часа увядания отмечалось в листьях гибридных форм 17–1-69 (94,3% от общего содержания воды до начала опыта) и 17–2-78 (94,3% от общего содержания воды до начала опыта). В то время как у форм 17–1-55, 17–2-64, 17–2-81 и 17–3-79 потеря воды составляла более 7% от общего содержания воды. У контрольного сорта потеря воды за два часа увядания составляла более 11%.

Потеря воды листьями после увядания (за 6 часов) у всех образцов была более 13%, но существенно меньше, чем у контрольного варианта (сорт Stanley). Наибольшее снижение количества воды в листьях было отмечено у гибридов 17–1-55 (18,9%), 17–2-64 (18,5%), 17–3-79 (18,4%); наименьшее — у гибридов 17–1-69 (13,3%), 17–2-78 (13,6%).

Среднее содержание воды у изучаемых гибридов было более 80%, что свидетельствует о хорошей водоудерживающей способности растений.

Выводы

Таким образом, на основании полученных данных выделены гибриды с различным содержанием воды в тканях листа. Низкое содержание воды отмечено у гибрида 17–3-79 (49,7%), среднее — у гибридных форм 17–1-55 (55,8%), 17–1-69 (58,7%), 17–2-78 (57,1%), 17–2-81 (59,6%), повышенное содержание воды — у гибрида 17–2-64 (63,1%).

Таблица 3. Водоудерживающая способность листьев гибридных форм сливы домашней в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2018–2019 годы

Table 3. Water-holding capacity of leaves of hybrid forms of home plum in the conditions of the Prikuban gardening zone, 2018–2019

Гибрид	Содержание воды в процессе увядания листьев через промежутки времени, %			Потеря воды за 6 часов, %	Среднее содержание воды, %
	2 часа	4 часа	6 часов		
Stanley (к)	88,7	81,4	77,2	22,8	82,4
17–1-55	91,4	85,4	81,1	18,9	86,0
17–1-69	94,3	90,5	86,7	13,3	90,5
17–2-64	90,9	85,9	81,5	18,5	86,1
17–2-78	94,5	90,0	86,4	13,6	90,3
17–2-81	92,5	86,9	82,7	17,3	87,4
17–3-79	91,4	85,9	81,6	18,4	86,3
НСР ₀₅	1,6	5,8			

По водоудерживающей способности листьев изученные гибридные формы можно охарактеризовать следующим образом: высокая степень обезвоживания на сырую массу листьев (потеря воды за 6 часов увядания) отмечена у гибридных форм 17–1-55 (18,9%), 17–2-64 (18,5%), 17–3-79 (18,4%) и 17–2-81 (17,3%). Лучшее всего удерживают влагу листья гибридов 17–1-69 (90,5%) и 17–2-78 (90,3%).

Исходя из вышеизложенного в засухоустойчивые формы были выделены гибридные формы 17–1-69 и 17–2-78 с невысокой оводненностью тканей листа, но хорошей водоудерживающей способностью (содержание воды после увядания более 90%). Они могут быть использованы в дальнейшем в селекционных программах для получения высококачественных сортов в засушливых регионах и регионах с неустойчивыми климатическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генкель П.А. Основные пути изучения физиологии засухоустойчивости растений. Физиология засухоустойчивости растений. М.: Наука. 1971. 527 с.
2. Добренкова Л.Г. Засухоустойчивость сортов земляники ананасной в условиях северо-запада РСФСР и Краснодарского края. *Каталог мировой коллекции ВИР*. 1989;(502):20.
3. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Бондарь Е.М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев: Штиинца. 1970. 79 с.
4. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Курчатова Г.П. Засухоустойчивость плодовых растений. *Науч. труды ВАСХНИЛ*. 1976. С. 2–24.
5. Кушниренко М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Кишинев: Картя молдовеняскэ. 1967. 138 с.
6. Жученко А.А. Адаптивное сельскохозяйственное растениеводство. Кишинев: Штиинца. 1999. 231 с.
7. Витковский В.Л. Перспективы использования малоизвестных сортов сливы в селекции. *Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве*. Орел: Изд-во ГНУ ВНИИСПК. 2003. С.51–53.
8. Заремук Р.Ш., Доля Ю.А. Адаптивные сорта сливы и вишни для создания продуктивных агроценозов. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2018;53(5):15–26.
9. Кочубей А.А. Адаптивный потенциал сортов сливы домашней в условиях южного региона. *Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства*. *Материалы VIII-й Международной*

дистанционной научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2018. С. 86–89.

10. Заремук Р.Ш. Адаптивный сортимент сливы для интенсивных садов. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2017;47(5):41–49.
11. Заремук Р.Ш., АLEXИНА Е.М., БОГАТЫРЕВА С.В. Формирование отечественного сортимента косточковых культур в условиях юга России. *Садоводство и виноградарство*. 2016;(4):15–20.
12. Солонкин А.В., Еремин Г.В. Использование местных и новых сортов нижнего Поволжья в селекции адаптивных сортов сливы. *Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ*. 2017;(134):368–378.
13. Еремин В.Г., Еремин Г.В. Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур на юге России. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2016;(59):141–150.
14. Еремин Г.В. Адаптивные высококачественные сухофруктовые сорта сливы для юга России. *Селекция и сорто-разведение садовых культур Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК*. 2015. С. 71–72.
15. Феськов С.А. Оценка засухоустойчивости сортов сливы домашней. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2014;40(2):247–253.
16. Bozhkova V. Preliminary evaluation results of the plum cultivar Wegierka Dabrowicka. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkan (Bulgaria)*. 2011. P. 86–94.
17. Hossein Ava S. Study of Evaluation of Adaptability of exotic Cultivars of Plum and Prune. 2009. 96 p.

REFERENCES

1. Genkel P.A. The main ways to study the physiology of drought tolerance of plants. *Physiology of drought tolerance of plants. M.: Science.* 1971. 527 p. (In Russ.)
2. Dobrenkova L.G. Drought tolerance of pineapple strawberry varieties in the north-west of the RSFSR and the Krasnodar Territory. *Catalog of the VIR world collection.* 1989;(502):20. (In Russ.)
3. Kushnirenko M.D., Goncharova E.A., Bondar E.M. Methods for studying water metabolism and drought tolerance of fruit plants. *Chisinau: Stiince.* 1970. 79 p. (In Russ.)
4. Kushnirenko M.D., Goncharova E.A., Kurchatova G.P. Drought tolerance of fruit plants. *Scientific Proceedings of the VASHNIL.* 1976. P.2–24. (In Russ.)
5. Kushnirenko M.D. Water regime and drought tolerance of fruit plants. *Chisinau: Cartya Moldova.* 1967. 138 p. (In Russ.)
6. Zhuchenko, A.A. Adaptive agricultural crop production. *Chisinau: Stiince.* 1999. 231 p. (In Russ.)
7. Vitkovsky V.L. Prospects for the use of little-known plum varieties in breeding. The role of varieties and new technologies in intensive gardening. *Orel: Publishing House of GNU VNIISPK.* 2003. P. 51–53. (In Russ.)
8. Zaremur R.Sh., Share Yu.A. Adaptive varieties of plums and cherries to create productive agrocenoses. *Fruit growing and viticulture of the South of Russia.* 2018;53 (5):15–26. (In Russ.)
9. Kochubey A.A. Adaptive potential of home plum varieties in the southern region. *Promising technologies in the field of production, storage and processing of crop products. Materials of the VIII-th International distance scientific-practical conference of young scientists. Krasnodar: FSBNU SKFNTSSV.* 2018. P. 86–89. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Кочубей Александр Анатольевич, аспирант
Заремук Римма Шамсудиновна, доктор с.-х. наук, заведующая НЦ «Сортоизучения и селекции садовых культур и винограда»

10. Zaremur R.Sh. Adaptive plum assortment for intensive gardens. *Fruit growing and viticulture of the South of Russia.* 2017;47(5):41–49. (In Russ.)
11. Zaremur R.Sh., Alekhina E.M., Bogatyreva S.V. The formation of the domestic assortment of stone fruit crops in the conditions of southern Russia. *Gardening and viticulture.* 2016;(4):15–20. (In Russ.)
12. Solonkin A.V., Eremin G.V. The use of local and new varieties of the lower Volga region in the selection of adaptive plum varieties. *Political network electronic scientific journal KubSAU.* 2017;(134):368–378. (In Russ.)
13. Eremin V.G., Eremin G.V. Improving the assortment and technology of stone fruit cultivation in southern Russia. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University.* 2016;(59):141–150. (In Russ.)
14. Eremin G.V. Adaptive high-quality dried fruit plum varieties of the south of Russia. Selection and cultivation of garden crops. *Materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 170th anniversary of VNIISPK.* 2015. P. 71–72. (In Russ.)
15. Feskov S.A. Assessment of drought tolerance of plum varieties at home. *Fruit growing and berry growing in Russia.* 2014;40(2):247–253. (In Russ.)
16. Bozhkova V. Preliminary evaluation results of the plum cultivar Wegierka Dabrowicka. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkan (Bulgaria).* 2011. P. 86–94.
17. Hossein Ava S. Study of Evaluation of Adaptability of exotic Cultivars of Plum and Prune. 2009. 96 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Alexander A. Kochubey, graduate student
Rimma Sh. Zaremur, Doc. Sci. (Agriculture), Head of the Scientific Center "Varietal Studies and Selection of Garden Crops and Grapes"

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В России ожидается богатый урожай садовой земляники

По прогнозу Минсельхоза России, в 2020 году валовой сбор товарной земляники садовой в ведущих сельскохозяйственных организациях составит не менее 8,4 тыс. тонн, что на 23,5% больше показателя 2019 года (6,8 тыс. тонн). При этом около 13% урожая будет выращено в защищенном грунте.

Первыми к уборке урожая клубники в открытом грунте приступают хозяйства Южного Федерального округа и Северного Кавказа. Среди регионов России лидерами по производству садовой земляники являются Краснодарский и Ставропольский края, Республика Крым, Волгоградская, Ростовская, Московская, Липецкая, Воронежская, Белгородская, Рязанская, Нижегородская и Самарская области, Республики Кабардино-Балкария, Адыгея и Татарстан.

Сбор первой клубники начался в Подмосковье. Ее урожай в этом году в регионе может составить 1,2 тысячи тонн. До начала массового сбора на местных сельхозпредприятиях в торговых точках Москвы и Подмосковья, как правило, преобладает импортная клубника. В этом сезоне ее доля составляла 95%.

– Активный сбор клубники в Подмосковье начинается в конце июля. В это время местная ягода начнет вытеснять привозную. Клубника будет радовать потребителя до августа, — отметил министр сельского хозяйства и продовольствия Московской области Андрей Разин.

Всего в Подмосковье насчитывается восемь крупных производителей клубники на открытом грунте. Из них шесть занимаются производством товарной ягоды, два в основном сосредоточили свои усилия на выращивании рассады. К раннему сбору приступили предприятия «Русская ягода», «Коломенская ягода» и «Непецино», а также Институт садоводства и питомниководства в Ступино. Совхоз имени Ленина, который выращивает садовую землянику на территории более 100 га, как правило, начинает сбор после 20 июня, сообщили в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Московской области. Из ожидаемого урожая подмосковной клубники в объеме 1,2 тыс. тонн, примерно 900 тонн будет выращено этим сельхозпредприятием.



УДК 634.11:631:52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-99-101>Тип статьи: Оригинальное исследование
Type of article: Original research**Корнеева С.А. ***,
Седов Е.Н.,
Янчук Т.В.ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур
302530, Орловская область, Орловский район, д. Жилина
E-mail: korneeva@vniispk.ru**Ключевые слова:** яблоня, селекция, колонновидные сорта, технологии выращивания.**Для цитирования:** Корнеева С.А., Седов Е.Н., Янчук Т.В. Технологии выращивания кронированных деревьев колонновидных сортов яблони во ВНИИСПК. *Аграрная наука*. 2020; 339 (6): 99–101.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-99-101>**Конфликт интересов отсутствует****Svetlana A. Korneyeva,**
Evgeny N. Sedov,
Tatiana V. YanchukRussian Research Institute of Fruit Crop Breeding
village of Zilina Oryol district, Oryol region, Russia, 302530
E-mail: korneeva@vniispk.ru**Key words:** apple, breeding, columnar cultivars, growing technologies.**For citation:** Korneyeva S.A., Sedov E.N., Yanchuk T.V. Growing technology of crowned trees of columnar apple cultivars at Russian research institute of fruit crop breeding. *Agrarian Science*. 2020; 339 (6): 99–22. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-99-101>**There is no conflict of interests**

Технологии выращивания кронированных деревьев колонновидных сортов яблони во ВНИИСПК

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Одним из перспективных направлений научно-исследовательской работы ВНИИСПК является селекция колонновидных сортов яблони и разработка адаптированных элементов технологии их возделывания. Результатом 36-летней целенаправленной селекционной работы стало создание 5 колонновидных сортов, принятых в Госреестр селекционных достижений: Приокское, Поэзия, Восторг, Гирлянда, Орловская Есения. Все сорта характеризуются высокой скороплодностью, урожайностью и иммунитетом к парше. Особый абитус колонновидной формы яблони определяет особый, характерный только для нее тип насаждения, предусматривающий сверхплотное размещение деревьев.**Результаты.** Наши исследования экспериментально демонстрируют возможность снижения общего количества растений на гектаре сада с сохранением высокой плотности плодовой древесины в нем. Эти технологии позволяют значительно снизить объем необходимого посадочного материала, следовательно, сократить первоначальные затраты на закладку колонновидного сада. Так, при выращивании колонновидных сортов в кроне полукарликового подвоя 3–4-98 с плотностью посадки деревьев 3333 дер./га количество колонновидных ветвей соответствует насаждению с плотностью 20000 колонновидных деревьев на 1 га. Изучение этой технологии показало, что сорта вступили в плодоношение на 3 год после окулировки 2-летних деревьев-скелетообразователей. Урожайность изучаемых колонновидных сортов за первые 10 лет плодоношения в среднем составила 81,6 т/га. Отмечалось ежегодное плодоношение на протяжении всего периода наблюдения. Другой перспективный вариант — выращивания колонн в виде кронированных растений на карликовом подвое 62–396. Крона состоит в среднем из 5 веток, при этом общее количество колонновидных ветвей достигает 12500 шт/га. Доля деревьев, вступивших в плодоношение на третий год после окулировки, зависела от глубины посадки саженца. При обычной посадке она составила 28%, что в два раза больше аналогичного значения при заглубленной посадке (на 15 см ниже корневой шейки).

Growing technology of crowned trees of columnar apple cultivars at Russian research institute of fruit crop breeding

ABSTRACT

Relevance. Selection of columnar apple cultivars and development of adapted elements of their cultivation technology are one of the promising areas of the research work of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. The result of 36 years of the target selection work was the creation of 5 columnar apple cultivars accepted in the State Register of breeding achievements: 'Priokskoye', 'Poezia', 'Vostorg', 'Girlianda' and 'Orlovskaya Yesenia'. All cultivars are characterized by high precocity, productivity and immunity to scab. The special habit of the columnar shape of the apple tree determines a special type of planting that is characteristic only for it, providing for super-dense placement of trees.**Results.** Our research experimentally demonstrates the possibility of reducing the total number of plants per hectare while maintaining a high density of fruit wood in the orchard. These technologies will significantly reduce the amount of necessary planting material, therefore, reduce the initial cost of laying a columnar apple orchard. Thus, when growing columnar cultivars in the crown of a 3–4–98 semi-dwarf rootstock with a tree planting density of 3333 trees per hectare, the number of columnar branches corresponds to the plantation with a density of 20,000 columnar trees per 1 ha. The study of this technology showed that the cultivars entered fruiting in the third year after grafting of 2-year-old skeletal trees; the yield of the studied columnar cultivars for the first 10 years of fruiting averaged 81.6 t/ha. Annual fruiting was observed throughout the entire observation period. Another promising option is to grow columns in the form of crowned plants on a dwarf rootstock 62–396. The crown on average consists of 5 branches, while the total number of columnar branches reaches 12 500 PCs/ha. The proportion of trees that entered fruiting in the third year after grafting depended on the depth of seedling planting. For normal planting, it was 28%, which is twice the same value for deep planting (15 cm below the root neck).Поступила: 5 июня
После доработки: 6 июня
Принята к публикации: 8 июняReceived: 5 June
Revised: 6 June
Accepted: 8 June

Введение

Колонновидные сорта яблони открывают широкие перспективы для интенсивного садоводства [3, 11]. Привлекательность их прежде всего в том, что они дают возможность получать промышленные урожаи за короткие сроки. Это обеспечивается высокой скороплодностью этой формы яблони и высокой плотностью посадки, реализуемую в колонновидных насаждениях [1, 7]. Кроме того, благодаря особенности габитуса колонн, снижаются (сводятся к минимуму) затраты на обрезку и формирование кроны деревьев в садах, а современные сорта, обладающие иммунитетом к парше, снижают пестицидную нагрузку, тем самым улучшая экологическую обстановку в саду, и уменьшают затраты на защитные мероприятия в нем [8].

Промышленному садоводству нужны не только сорта интенсивного типа, но и технологии выращивания, способные реализовывать заложенный в геноме этих сортов потенциал с максимальной экономической эффективностью [6]. В связи с этим исследовательская работа в направлении разработки технологии возделывания колонновидных сортов яблони, предполагающей снижение общего количества посадочного материала, а, следовательно, и снижение основных капиталовложений и сохранение высокой плотности продуктивной древесины на единицу площади, является очень актуальной, а результаты в виде рекомендаций для производства востребованы.

Цель настоящих исследований заключается в оценке технологий возделывания колонновидных сортов, предусматривающих сохранение высокой плотности плодовой древесины в насаждениях колонновидной формы яблони при снижении плотности посадки деревьев.

Методика и место проведения исследований

Исследования проводили в садах ВНИИСПК в соответствии с методиками: «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4, 5].

Результаты исследований и их обсуждение

Во ВНИИСПК одним из приоритетных направлений селекционной работы является создание колонновидных сортов для интенсивных садов, характеризующихся высокой скороплодностью, стабильным плодоношением, высокой урожайностью, иммунитетом к парше, высокими товарно-потребительскими качествами плодов. Эта работа довольно успешна. Уже созданы сорта, обладающие всеми перечисленными характеристиками, 5 из них приняты в Госреестр селекционных достижений: Приокское, Поззия, Восторг, Гирлянда, Орловская Есения. [9, 10]. Во ВНИИСПК, наряду с селекцией на колонновидный габитус, ведется работа по разработке оптимальных и высокорентабельных технологий возделывания колонновидных сортов яблони. Хо-

Таблица 1. Урожайность колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК в кроне полукарликового подвоя 3–4-98 (за первые 10 лет плодоношения) при плотности посадки 3333 дер./га

Table 1. Productivity of VNIISPК columnar apple cultivars in the crown of semi-dwarf rootstock 3–4-98 (for the first 10 years of fruit-bearing) at planting density 3333 trees per hectare

Сорт	Урожайность (т/га)
Восторг	90,4
Созвездие	84,3
Приокское	76,3
Поззия	75,4
Среднее по сортам	81,6
НСР _{0,5}	7,0

рошо зарекомендовала себя изученная нами технология выращивания колонн в кроне скелетообразователя полукарликового подвоя 3–4-98 с размещением деревьев 3,0×1,0 м (3333 дер./га). Сад вступил в плодоношение на третий год после окулировки, и за первые 10 лет средняя урожайность сортов составила 81,6 т/га (табл. 1).

Дальнейшее изучение покажет долговечность подобного насаждения. Это является актуальным показателем, так как у деревьев в традиционном колонновидном саду (со сверхплотным размещением деревьев), в связи с плохим световым режимом наблюдается усыхание нижних кольчаток и, соответственно, снижение урожайности [2]. Продуктивный период подобного сада составляет порядка 15 лет, что значительно снижает экономическую эффективность возделывания колонновидных сортов яблони. Изучаемому нами насаждению 14 лет, и снижения продуктивности не отмечается.

Таблица 2. Скороплодность и урожайность колонновидных сортов яблони на карликовом подвое 62–396 при различной глубине посадки саженцев (год посадки сада – 2016, плотность посадки 2500 дер./га)

Table 2. Precocity and productivity of columnar apple cultivars in the crown of dwarf rootstock 62–396 at different depth of seedling planting (year of orchard planting – 2016, planting density – 2500 trees per hectare)

Сорта	Приокское	Поззия	Восторг	Валюта (к)	Орловская Есения	Гирлянда	Звезда эфира	Созвездие	Среднее по сортам
Доля вступивших в плодоношения деревьев при обычной посадке, %	28,9	9,5	46,8	61,3	19,8	29,9	27,6	0	28,0
Доля вступивших в плодоношения деревьев при заглубленной посадке, %	4,4	12,5	10,9	50,0	18,5	5,9	9,5	0	14,0
НСР _{0,5}	11,7								
Урожайность при обычной посадке, ц/га	5,6	2,0	10,7	12,9	6,8	5,9	1,3	0	5,7
Урожайность при заглубленной посадке, ц/га	0,8	1,5	1,7	9,6	2,8	0,6	5,9	0	2,9
НСР _{0,5}	2,8								

Еще одной технологией, изучаемой нами, является закладка сада колонновидными деревьями, выращенными на карликовом подвое 62–396. Размещение деревьев в саду (4,0×1,0 м) позволяет использовать крупногабаритную технику для ухода за насаждениями (содержать междурядья под черным паром, вести борьбу с болезнями и вредителями).

Ежегодной формировки кроны дерева не требуется, работа по обрезке сводится к минимуму (удалению больных, сухих и поврежденных веток).

Количество колонновидных ветвей в среднем по сортам в нашем саду составляет 5 штук, что соответствует 12500 веток на 1 га и обеспечивает высокую плотность плодовой древесины в насаждении.

Изучение скороплодности колонновидных сортов при выращивании на карликовом подвое 62–396 показало, что колонновидные сорта селекции ВНИИСПК Приокское, Поэзия, Восторг, Гирлянда, Орловская Есения, Звезда эфира и контрольный сорт Валюта на третий год после посадки вступили в плодоношение. Сорт Созвездие селекции ВНИИСПК в плодоношение не вступил. Данный сорт характеризуется более низкой скороплодностью на всех ранее изученных подвоях (вступает в плодоношение на год позже всех колонновидных сортов селекции ВНИИСПК).

ЛИТЕРАТУРА

1. Качалкин, М. В. Продуктивность колонновидных форм яблони в связи с плотностью размещения растений и использованием подвоев. *Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: материалы междунауч. –практ. конф. (12–14 августа 2003 г., Мичуринск)*. Мичуринск, 2003а. С.329–333.
2. Качалкин, М. В., Рубцов В. В. Формирование цветковых почек и завязываемость плодов у колонновидных форм яблони в связи с поступлением солнечной радиации и использованием опылителей. *Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: материалы междунауч. –практ. конф. (12–14 августа 2003 г., Мичуринск)*. Мичуринск, 2003б. С.333–338.
3. Кичина, В. В. Яблоки без веток. *Наука и жизнь*. 1994;(9):104–106.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. *Орел: ВНИИСПК*. 1995. 504 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. *Орел: ВНИИСПК*. 1999. 608 с.
6. Савельев Н.И., Савельева И.Н., Савельева И.Н. Особенности роста колонновидных сортов и форм яблони в зависимости от генотипа и подвоя. *Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях: материалы междунауч. –практ. конф. (21–24 июля 2009 г., Орел)*. Орел, 2009. С.114–117.
7. Савельев, Н.И., Савельева Н.Н., Савельева И.Н. Экономическая эффективность выращивания колонновидных сортов яблони. *Адаптивный потенциал и качество продукции сортов материалы: междунауч. –практ. конф. (24–27 июля 2012 г., Орел)*. Орел: ВНИИСПК, 2012. С.212–214.
8. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М., Корнеева С.А. О конструировании геномов: новые возможности в селекции яблони (*Malus Domestica Borkh.*) на устойчивость к парше, качество и технологичность. *Сельскохозяйственная биология*. 2016;51(3):411–418.
9. Седов Е.Н., Серова З.М., Корнеева С.А. Создание колонновидных сортов яблони. *Вестник Саратовского Госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. 2010;(5):24–26.
10. Седов Е.Н., Серова З.М., Корнеева С.А., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Качество плодов колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2015;(1):46–49.
11. Ikase, L., Dumbras, R. Breeding of columnar apple-trees in Latvia. *Biologija*. 2004;(2):8–10.

ОБ АВТОРАХ:

Корнеева Светлана Александровна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции яблони.

Седов Евгений Николаевич, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник лаборатории селекции яблони.

Янчук Татьяна Владимировна, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией селекции яблони. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»

При обычном способе посадки в среднем по изученным сортам 28% деревьев вступило в плодоношение на третий год после посадки. При заглубленной посадке — 14% (табл. 2).

Урожайность колонновидных сортов за первый год плодоношения (на третий год после посадки) при обычной глубине посадки саженца составила в среднем по изучаемым сортам 5,7 ц/га, при заглубленной — 2,9 ц/га (табл. 2).

Исходя из полученных данных, можно судить об отрицательном влиянии заглубления карликового подвоя 62–396 на скороплодность колонновидных сортов яблони, так как доля деревьев, вступивших в плодоношение и урожайность с гектара при заглубленной посадке в 2 раза меньше, чем при обычной посадке.

Выводы

Изучаемые нами технологии возделывания колонновидных сортов в кроне скелетообразователя 34–98 и в виде кронированных растений на карликовом подвое 62–396 дает возможность снизить общее количество деревьев, необходимое для закладки сада и реализовать высокий уровень скороплодности и урожайности колонн.

REFERENCES

1. Kachalkin, M.V. Productivity of columnar apple trees in connection with the density of plant placement and the use of rootstock. *State and prospects of development of non-traditional garden crops: Materials of the International Conference. (August 12–14, 2003, Michurinsk)*. Michurinsk, 2003a. P.329–333. (In Russ.)
2. Kachalkin, M.V., Rubtsov V.V. Formation of flower buds and fruit formation in columnar apple trees due to solar radiation and the use of pollinators. *State and prospects of development of non-traditional garden crops: Materials of the International conference (August 12–14, 2003, Michurinsk)*. Michurinsk, 2003b. P.333–338. (In Russ.)
3. Kichina V.V. Apples without branches. *Science and life*. 1994;(9):104–106. (In Russ.)
4. Program and methods of breeding of fruit, berry and nut crops. *Orel: VNIISPК*, 1995. 504 p. (In Russ.)
5. Program and methods of fruit, berry and nut crop variety investigation. *Orel: VNIISPК*, 1999. 608 p. (In Russ.)
6. Savelyev N.I., Savelyeva N.N., Savelyeva N.N. Features of growth of columnar cultivars and forms of apple trees depending on the genotype and rootstock. *Creation of adaptive intensive apple orchards on low-growing insert rootstocks: Materials of Intern. Conf. (July 21–24, 2009, Orel)*. Orel. 2009. P.114–117. (In Russ.)
7. Savelyev N.I., Savelyeva N.N., Savelyeva N.N. Economic efficiency of growing columnar apple cultivars. Adaptive potential and product quality of cultivars. *Materials of Intern. Conf. (July 24–27, 2012, Orel)*. Orel: VNIISPК, 2012. P.212–214. (In Russ.)
8. Sedov E.N., Sedysheva G.A., Serova Z.M., Korneyeva S.A. About genome design: new opportunities in Apple (*Malus domestica Borkh.*) breeding for scab resistance, quality and manufacturability. *Agricultural biology*. 2016;5(3):411–418. (In Russ.)
9. Sedov E.N., Serova Z.M., Korneyeva S.A. Creation of columnar apple cultivars. *Bulletin of the Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov*. 2010;(5):24–26. (In Russ.)
10. Sedov E.N., Serova Z.M., Korneyeva S.A., Makarkina M.A., Levgerova N.S. Fruit quality of columnar apple cultivars of VNIISPК breeding. *Bulletin of Russian. Agricultural Science*. 2015;(1):46–49. (In Russ.)
11. Ikase, L., Dumbras, R. Breeding of columnar apple-trees in Latvia. *Biologija*. 2004;(2):8–10.

ABOUT THE AUTHORS:

Korneyeva Svetlana Aleksandrovna, candidate of agr. sci., senior researcher of apple breeding laboratory.

Sedov Evgeny Nikolaevich, doctor of agr. sci., professor, RAS academician, chief researcher of apple breeding laboratory.

Yanchuk Tatiana Vladimirovna, candidate of agr. sci., leading researcher, head of apple breeding laboratory. Federal State Budget Scientific Institution "Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding" (VNIISPК)

БЕЗ БОЛЬШИХ ЗАТРАТ ПОВЫШАЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КОМБАЙНОВ

Недорогие, но эффективные решения, призванные повысить производительность комбайнов, сократить сроки уборочной кампании, снизить потери зерна и повысить качество обмолота предлагает ООО ТПК «Мелькарт». Продукция компании — универсальные высокоэффективные решета для зерноуборочных комбайнов (УВР-решета), в которых применяются собственные запатентованные технические разработки

УВР-решета появились на рынке в 2007 году. За это время сельхозпроизводители смогли по достоинству оценить их. Рассказывает генеральный директор компании «Мелькарт» Юрий Путаракин: «Идея создать улучшенные решета для комбайнов принадлежит моему отцу Глебу Валериановичу Путаракину, члену Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов, члену Сибирского отделения Академии наук СССР. Именно агрономы указали ему на общие недостатки комбайнов, которые они желали бы устранить». Самый существенный изъян штатных решет — высокая турбулентность и завихрения воздушных потоков. Но ведь именно на обдув воздухом завязана такая важнейшая технологическая функция, как сепарации зерна, его очистка от более тяжелых и легких фракций — камушков, половы, частичек соломы. Завихрения же создают воздушные пробки и затрудняют беспрепятственный вынос этих примесей из комбайна, замедляют его работу.

Устранить проблему помогли конструктивные изменения гребенки решета и других важнейших деталей. В результате воздушный поток стал иметь четкое направление от начала и до конца решет с обилием интенсивных воздушных струй. Также были применены более качественные материалы, а за счет конструктивных изменений несущей рамы более точной и качественной стала сборка изделия.

Что это дало на практике? Все достигнутые преимущества трудно переоценить. Начнем с того, что, помимо увеличения срока службы решет — до 5 и более лет, значительно увеличилась и производительность комбайнов. Только за счет повышения пропускной способности решет можно повысить скорость его движения на 2–3 км/час без снижения качества обмолота. Но зачастую на поле возникают ситуации, когда преимущества УВР-решет проявляют себя в более полной мере, и производительность комбайна повышается в 1,5–2 раза. Здесь во многом начинает проявлять себя использование более качественных, прочных материалов и новых технологий. Один из примеров — в Черноземье или на Кубани урожаи кукурузы на орошении могут достигать 150 ц/га и более. Мощная масса зерна давит на зубья гребенки штатных решет и может загнать их. Комбайн приходится останавливать. О какой-либо производительности речи здесь уже не идет. Но с УВР-решетами такого не происходит: гребенка в них отличается не только конструкцией, но и толщиной используемого материала. Благодаря этому работа идет производитель-



но и бесперебойно. Хорошо зарекомендовало себя и полимерно-порошковое покрытие деталей УВР-решет. Оно обеспечивает им повышенную износостойкость, а за счет упругости и эластичности значительно снижается повреждаемость зерна. По этой причине УВР-решета особенно эффективно используются в семеноводческих хозяйствах.

Почему УВР-решета называют универсальными? Все дело в том, что они одинаково хорошо приспособлены для работы с самыми разнообразными культурами — зерновыми, подсолнечником, кукурузой, но особенно эффективны УВР-решета при уборке мелкосеменных культур — горчицы, рыжика, льна. Сказывается конструктивная особенность, которая позволяет регулировать зазоры в самом широком диапазоне.

” Используя наши УВР-решета, сельхозпроизводитель может сделать даже не самый новый комбайн достаточно эффективным для проведения уборочных работ, — отмечает генеральный директор ООО «Мелькарт» Юрий Путаракин. — Мы стремимся обеспечивать наилучшее соотношение цены-качества, чтобы потребитель нашей продукции получал наибольший экономический эффект при ее использовании.

На сегодня линейка УВР-решет компании «Мелькарт» охватывает едва ли не все работающие в России модели комбайнов. Выбрать есть из чего. Качество этой продукции имеет признание не только у аграриев, но и отмечено престижными дипломами и наградами. В 2019 году, например, продукция компании получила диплом всероссийского конкурса «100 лучших товаров России 2019». Компания «Мелькарт» предлагает, а решение за сельхозпроизводителями.



ООО ТПК
МЕЛЬКАРТ

Чистое нетравмированное зерно

Разработка и производство решет УВР



tpk-melkart.ru

644046, Омская область,
г.Омск, ул. Ипподромная, д.2,
офис 305



(3812) 58-08-72
+7-908-318-22-00
+7-913-628-16-68

«АРИФМЕТИКА НАВОЗОХРАНИЛИЩ»: В ЧЕМ ВЫГОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ШЕСТИ ЛАГУН ВМЕСТО ДВУХ



БИОКОМПЛЕКС
переработка и утилизация отходов

Зачастую хозяйства понимают рекомендации РД-АПК буквально и проектируют только две лагуны, руководствуясь, казалось бы, очевидным доводом – снижением затрат на строительство. Однако на практике такая экономия нередко оказывается мнимой, и более того, во многих случаях приводит не просто к увеличению расходов, но и к невозможности работать с лагунами спустя всего два или три года эксплуатации.

НЕ МЕНЕЕ ДВУХ — ЗНАЧИТ ДВЕ?

В разделе «Хранение навоза и помета» РД-АПК 1.10.15.02–17 указано, что «в целях совмещения процессов карантинирования и хранения навоза и помета количество секций хранилищ должно быть не менее двух». То есть строительство только двух лагун формально не противоречит рекомендациям министерского документа.

А теперь рассмотрим, что в действительности происходит по факту работы с ними. Изначально навозный сток направляется в лагуну № 1 (верхнюю в левом столбце на схеме 1), в то время как лагуна № 2 (нижняя в том же столбце на схеме) остается пустой. После заполнения всего полезного объема первой лагуны начинается процесс отстаивания, а слив жидкого навоза производится во вторую. Когда же наполняется и она (спустя 4–5 месяцев), хозяйство сталкивается с серьезной проблемой: сливать поступающий навоз попросту некуда — лагуна № 1 еще не освобождена, а в лагуне № 2 — нет свободного места.

К сожалению, некоторые хозяйства в такой ситуации идут на умышленное нарушение действующих норм — приступают к освобождению хранилищ до завершения срока выдержки. Отсюда не только отсутствие выгоды от внесения навоза в поля (который при таком подходе не будет эффективным органическим удобрением), но и серьезный вред как собственным полям, так и экологии близлежащих территорий с последующими экологическими штрафами, недовольством местных жителей и излишним вниманием надзорных органов.

Конечно, проблему недостатка места можно спрогнозировать и просчитать еще на этапе проектирования и заведомо завязать объемы навозохранилищ. Впрочем, назвать такой путь экономичным и эффективным нельзя. Следует понимать, что он приведет, во-пер-

вых, к удорожанию строительства, а во-вторых, к росту эксплуатационных расходов — в частности, усложнению перемешивания — необходимости применения более дорогого и энергозатратного оборудования (схема 2).

Неужели следует признать увеличение объемов хранилищ «неизбежным злом»? Точнее — наименьшим из зол? Или существует вариант работы с соблюдением всех норм, не только не влекущий при этом дополнительных затрат, но и позволяющий сэкономить?

Ответ на первый взгляд покажется абсурдным: решить проблему нехватки места для навоза можно... уменьшив суммарный объем хранилищ, но увеличив при этом их количество. Заменяв, например, две условные лагуны по 80 000 м³ (в сумме — 160 000 м³) на четыре по 36 000 м³ (итого — 144 000 м³).

ЧЕМ БОЛЬШЕ, ТЕМ МЕНЬШЕ?

Возьмем для примера свинокомплекс с годовым объемом жидкого навоза 79 935 м³ (таблица 1). Как видно,

Схема 1. Фактическая работа с двумя лагунами

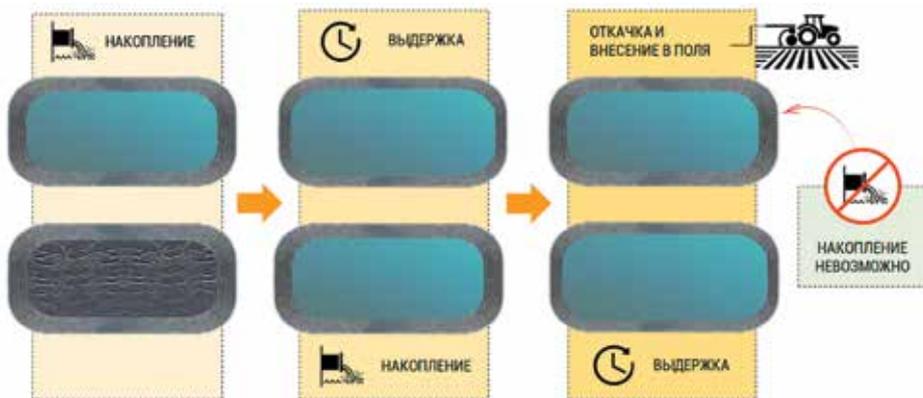


Схема 2. Увеличение расходов при увеличении объемов лагун

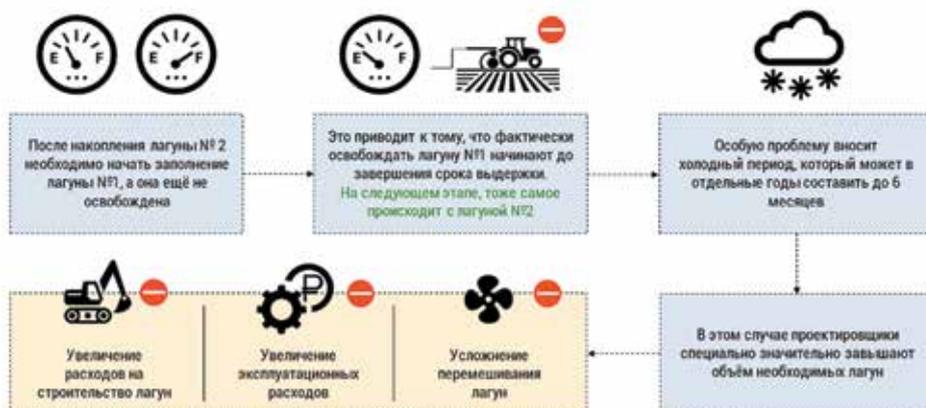


Таблица 1. При увеличении количества лагун их необходимый объем уменьшается

	НЕРАЗДЕЛЕННЫЙ НАВОЗ	РАЗДЕЛЕННЫЙ НАВОЗ	
		ЖИДКАЯ ФРАКЦИЯ	ТВЕРДАЯ ФРАКЦИЯ
ОБЪЕМ ЖИДКОГО НАВОЗА ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, М ³	79 935		
ОБЪЕМ ФРАКЦИЙ ПОСЛЕ РАЗДЕЛЕНИЯ, М ³		65 724	14 199
СОДЕРЖАНИЕ ВЛАГИ В НАВОЗЕ И ФРАКЦИЯХ, %	92,2	97	70
НОРМАТИВНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЪЕДЕРЖКИ ДЛЯ ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИИ, МЕС.	12	6-9 (в зависимости от периода заполнения лето-зима)	1-2 (на полевых площадках с переборской ворошилками)
НОРМАТИВНАЯ ЕМКОСТЬ (М ³) ОДНОГО ХРАНИЛИЩА (СУММАРНАЯ ЕМКОСТЬ) ПРИ ИХ КОЛИЧЕСТВЕ:			2516
2	Нет места для слива на третий год	Нет места для слива на второй год	
3	51 300 (153 900)	30 500 (91 500)	
4	36 200 (144 800)	22 800 (91 200)	
5	28 800 (144 000)	17 600 (88 000)	
6	22 300 (133 800)	12 000 (72 000)	

суммарные объемы лагун при увеличении их количества уменьшаются. Почему это происходит? Очевидно, что наполнение меньшей по объему лагуны происходит быстрее, чем большой. Как следствие, раньше начинается и процесс отстаивания. К тому моменту, когда заполняются оставшиеся хранилища, первую лагуну уже успевают опорожнить — подготовить к накоплению навоза. Таким образом, хозяйству не требуется предусматривать резерв емкости, как в случае с двумя.

Итак, при увеличении числа навозохранилищ с двух до шести рассматриваемый нами свинокомплекс может сократить их требуемый суммарный объем — для жидкой фракции разделенного навоза — с 91 500 м³ до 72 000 м³ — более чем на 20%.

ЭКОНОМИЯ НА ПРАКТИКЕ ВМЕСТО ЭКОНОМИИ В ТЕОРИИ

Конечно, ключевым фактором экономии для хозяйства будут не объемы, площади, количества и прочие характеристики хранилищ, а конкретные затраты на их строительство, выраженные в рублях. Будут ли выгоды действительно ощутимыми? Или наоборот, разница не столь и велика, чтобы вносить изменения в проект и в целом, выражаясь простым языком, «городить весь этот огород»? Что дешевле построить — несколько небольших лагун или все же две большие? Не приведет ли, например, увеличение периметров хранилищ к значительному увеличению площадей покрытия и расходов на геомембраны?

Для ответа обратимся к конкретным цифрам, сразу оговорившись, что приведенные в таблице 2 стоимости являются ориентировочными и нужны только для того, чтобы оценить порядок цен и динамику их изменения.

Чем объяснить существенное снижение итоговой стоимости? На схеме 3 представлена приблизительная структура затрат при строительстве навозохранилищ. Как видно, почти $\frac{3}{4}$ приходится на земляные работы, стоимость которых определяется исходя из изъятых

земли (фактических кубических метров — чем меньше, тем дешевле). Во время, как на геомембраны («пленку») и работы, связанные с их монтажом, приходится чуть более $\frac{1}{4}$, а значит, даже в случае некоторого увеличения затрат по этому блоку, общая стоимость строительства всё равно будет меньше (для трех, чем для двух; для четырех, чем для трех и т. д.).

Кроме сокращения затрат на строительство, следует отметить и существенное сокращение расходов на эксплуатацию — в первую очередь, благодаря упрощению процесса перемешивания. Для работы с небольшими лагунами подойдут мешалки меньшей длины и мощности, следовательно, сократятся время перемешивания и энергозатраты, а кроме того, повысится эффективность (мешалки покрывают всю емкость), что позволит исключить образование толстого донного осадка и избежать быстрого выхода хранилища из строя.

ШИРОКОЕ ОКНО

Какие еще выгоды получит хозяйство при строительстве более чем двух навозохранилищ? Таблицы 3 и 4 наглядно демонстрируют значительное расширение временных рамок откочки и внесения навоза в поля. Так, в случае с тремя накопителями это в среднем 4 месяца в год для каждого хранилища, а в случае с четырьмя лагунами — уже 6.

Хозяйство получает возможность внесения органических удобрений именно тогда, когда они нужны для достижения максимальной эффективности, в том числе и в вегетационный период. Как результат — получение наибольшего прироста урожайности или, в случае с кормовыми травами, дополнительного укоса.

При работе с четырьмя и более лагунами рамки внесения расширятся еще, а значит, хозяйство сможет свободно планировать удобный график работ, снизив в том числе и риски, связанные с плохой погодой, а также оптимально задействовав имеющуюся технику.

Таблица 2. Снижение затрат на строительство лагун

Количество лагун	Неразделенный навоз	Стоимость строительства лагун, руб.	Жидкая фракция разделенного навоза	Стоимость строительства лагун, руб.
3	51300 (153900)	53 402 420	30500 (91500)	38 013 926
4	36200 (144800)	50 315 575	23800 (91200)	37 872 624
5	28800 (144000)	50 009 891	17600 (88000)	36 493 369
6	22300 (133800)	46 302 676	12000 (72000)	29 802 918

ЭКСПОРТ ЗЕРНА ПОЙДЕТ ПО ТРУДНОМУ ПУТИ

Несмотря на неблагоприятные погодные условия, которые складывались в ряде регионов России, а также сложную ситуацию по вредителям и болезням, прогнозы на урожай зерновых выглядят оптимистично. Однако в этом сезоне нарастают риски, связанные с реализацией зерновой продукции на мировом и внутреннем рынках. Ситуацию осложняют пандемия коронавируса и снижение международной деловой активности на зерновом рынке. О том, как в этих условиях конвертировать производство зерна в финансовую прибыль, шла речь на онлайн-конференции «Зерно России: новая реальность».

УРОЖАЙ НА ПРОДАЖУ

В числе причин, способствовавших в последние годы формированию комфортных для растениеводов внутренних цен на зерно, аналитики называют создание мощной портовой и логистической инфраструктуры. Она позволила оперативно нарастить объемы поставок зерна на экспорт. За счет этого устраняется его переизбыток внутри страны, предотвращается последующее падение цен. Однако в этом году ситуация на мировом рынке зерна складывается неоднозначно. Обвал цен на нефть, девальвация рубля и пандемия коронавируса породили немало факторов, которые могут поддержать или ослабить экспортные возможности российских производителей зерна.

Как отмечалось на конференции, российские аграрии рассчитывают получить урожай зерновых на уровне прошлого года и даже чуть выше. По словам профессора ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I» Сергея Гончарова, в Центрально-Черноземном регионе и в Поволжье ожидается превышение прошлогодних показателей урожая пшеницы на 5–10%. В Южном Федеральном округе произойдет снижение на 10–20%.

” Не исключены также риски снижения урожайности из-за биотических факторов, — отметил он. — Влажная погода в ряде регионов снижает возможность обработки полей гербицидами, ослабляется их воздействие на сорняки. Теплая зима способствовала размножению вредителей и болезней.

Аналогичный прогноз представила и аналитик аграрных рынков Черноморского региона компании Refinitiv Ольга Граб. Урожай пшеницы по данным Refinitiv соста-

вит 76,1 млн т, что на 4 млн т больше прошлогодних показателей. Небольшой рост прогнозируется и по сбору зерна кукурузы.

Как конвертировать потенциал своей пашни и собранные миллионы тонны зерна в живые деньги? Этот вопрос стал лейтмотивом доклада генерального директора компании «Агроспикер», аналитика зернового рынка Виталия Шамаева. Цены на зерно в этом сезоне отличаются волатильностью, поэтому аграрии могут занять выжидательную позицию в надежде продать зерно подороже. Опасаться роста запасов зерна, как отметил Виталий Шамаев, при этом не следует.

” Российские запасы растут, но нет смысла паниковать по этому поводу: они мизерные в масштабах мирового рынка, — подчеркнул он.

К примеру, сегодня Россия располагает 18% мировых запасов подсолнечника. Казалось бы, это много. Но они составляют всего лишь 2,6 млн т. Тогда как мировые запасы сои приближаются к стомиллионной отметке. В сравнении с подсолнечником пшеницы в России запасено значительно больше – 10 млн т, но и этот объем составит только 3,3% от общемирового показателя.

По данным USDA, на мировом рынке ожидается дальнейший рост запасов зерна — на 87,7 млн т. Из них 72 млн т приходится на кукурузу. В основной своей массе она американского производства.

” В этой ситуации кукуруза будет теснить фуражную пшеницу на рынке кормов, — прокомментировал эксперт. — Ячмень также сократит свою долю. В итоге кукуруза должна занять доминирующие позиции на мировом рынке кормового зерна.



Тем временем уверенно укрепляют свои ценовые позиции масличные культуры. Тенденция на их удорожание наметилась в 2019 году, и она до сих пор продолжается. В этом сезоне, как отметил Виталий Шамаев, есть предпосылки, что масличные будут стоить в 2–2,5 дороже пшеницы. Высокая цена будет способствовать дальнейшему увеличению объемов их производства.

КАК ДЕЛА У КОНКУРЕНТОВ

Руководитель центра экономического прогнозирования Газпромбанка Дарья Снитко считает, что по основным зерновым культурам — пшенице, кукурузе и ячменю в этом году российским экспортерам зерна предстоит серьезно побороться с конкурентами, а ситуация в мировой экономике формирует для них как благоприятные, так и негативные факторы.

” Условия конкуренции на мировом рынке зерна будут меняться, поскольку все его игроки имеют различные возможности по поддержанию курса национальных валют, формированию бюджета и стимулированию внутреннего спроса на продовольствие, — отметила Дарья Снитко.

Например в Аргентине, по причине коронавируса и текущего финансового кризиса, экономика теряет управление, а дефицит бюджета вынуждает власти увеличивать нагрузку на бизнес. Например, могут вводиться экспортные пошлины. Но такая мера болезненно отражается на деловой активности. В ближайшие два-три года Аргентина может потерять позиции на экспортном рынке пшеницы, а российские сельхозпроизводители имеют все шансы занять высвободившиеся ниши.

Конкуренция с Австралией, по мнению Дарьи Снитко, будет одновременно и усиливаться, и ослабевать на различных рынках. Известно, например, что Китай по политическим мотивам ввел заградительные пошлины на австралийский ячмень. И это при том, что 2/3 ячменя китайцы покупали в Австралии. Для российских экспортеров такой поворот событий открывает новые возможности для поставок ячменя в эту страну. Но с другой стороны, на традиционном для России экспортном рынке ячменя в Саудовской Аравии конкуренция с Австралией будет только усиливаться. Причина понятна: сюда будет перенаправляться высвободившийся австралийский ячмень. Аналогичным образом

может повлиять на традиционный российский экспорт продовольствия и обострение торговых отношений Китая с США.

Ведущие покупатели российского зерна Турция и Египет испытывают сегодня серьезные финансовые трудности из-за колоссальных потерь в туристической отрасли, дефицита бюджета и растущего госдолга. В Египте имеющихся резервов, как отметила Дарья Снитко, достаточно на 6–7 месяцев продовольственного импорта. Все это осложнит российский экспорт зерна в эти страны. Но страны Юго-Восточной Азии в кризис чувствуют себя гораздо лучше, у них нет проблем с госдолгом, и они в случае необходимости на закупку продовольствия могут позаимствовать денег у зарубежных партнеров.

ДЕШЕВЫЙ ДОЛЛАР — ГЛАВНЫЙ РИСК

” Российская экономика страдает несколько меньше, нежели экономики большинства стран — наших конкурентов на зерновом рынке. Если будут создаваться условия для свободной торговли на внешних рынках, для развития зернового сектора АПК, то объемы производства и экспорта зерна у нас будут расти, — подчеркнула Дарья Снитко.

Виталий Шамаев, со своей стороны, назвал главным условием успешной конвертации российской пашни в деньги преференции, которые дает нашим сельхозпроизводителям низкий курс рубля по отношению к паре доллар/евро. Удорожание рубля и административные барьеры, по его мнению, могут стать главными рисками для экспортной деятельности российского АПК.

Ольга Граб считает, что экспортный потенциал Европейского Союза и Украины в этом году окажется ниже прошлогоднего, что может дать России дополнительные конкурентные преимущества в новом сельскохозяйственном сезоне. Квота на экспорт зерна, скорее всего, изначально установлена не будет, но если отгрузка пойдет быстрыми темпами, к октябрю, с большой долей вероятности, она будет введена вновь.

” Положение России по многим позициям оказалось лучше, чем у большинства ее конкурентов, но вялость, депрессия и безработица будут оказывать негативное влияние на международную торговлю зерном, — резюмировала она.



ВАСИЛИЙ УЗУН: «АГРОХОЛДИНГИ – ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ АГРАРНОЙ СТРУКТУРЫ РОССИИ»

В рамках очередного заседания Диспут-клуба АНЦЭА (Ассоциации независимых центров экономического анализа) состоялось обсуждение специфики и современных тенденций развития агрохолдингов в России. В роли диспутантов выступили директор по аграрной политике НИУ ВШЭ, доктор экономических наук, профессор Евгения Серова и главный научный сотрудник Центра агропродовольственной политики ИПЭИ РАНХиГС, доктор экономических наук, профессор Василий Узун.

Василий Узун выступил с докладом «Холдингизация АПК России: оценка динамики и последствий». Профессор дал определение агрохолдинга как «группы компаний АПК (агропромышленного комплекса), контролируемых одним лицом — юридическим или физическим, которое организует управление группой на праве прямого или косвенного владения наибольшим пакетом уставного капитала». По данным исследования Центра агропродовольственной политики РАНХиГС, холдинги производят свыше 50% от всей произведенной сельхозорганизациями продукции. За последнее десятилетие значительно возросла выручка холдингов и увеличилось количество их работников. Площадь земель агрохолдингов выросла на 9 млн га, в других хозяйствах сократилась на 10 млн га. Таким образом, холдинги сегодня являются важнейшей составной частью аграрной структуры России. Производство агрохолдингов в основном сосредоточено на сахарной свекле (и сахаре, соответственно), свинине и мясе птицы. Их доля — среди сельскохозяйственных организаций — по этим продуктам составляет около 70%. По остальным продуктам она незначительна: овощи и картофель — около 3%, зерно и подсолнечник — 22%. Продукция агрохолдингов идет на внутренний рынок, а большей части остальных производителей ориентирована на внешние рынки. При этом агрохолдинги могут собирать и продавать на экспорт продукцию других хозяйств.

Профессор акцентировал внимание аудитории на классификации агрохолдингов по форме собственности и юрисдикции головной компании. Он отметил кардинальное изменение ситуации с 2006 года, когда основная их часть была государственной, — теперь доля таких агрохолдингов составляет 6–7%. При этом треть выручки среди «частников» приходится на агрохолдин-

ги, созданные иностранными компаниями. В 2006 году таковых выявлено не было, а сегодня их 62 комплекса. Эти агрохолдинги являются наиболее прибыльными и рентабельными.

«Кроме того, в 2006 году у российских агрохолдингов были головные компании, которые являлись юридическими лицами, — отметил экономист. — А сегодня значительная их часть принадлежит физическим лицам». По данным ученого, в середине нулевых агрохолдинги были менее рентабельны, чем независимые сельхозорганизации. Спустя 10 лет разница между ними практически стала незаметна, а наиболее рентабельными стали иностранные агрохолдинги.

Василий Узун отметил, что холдингизация существенно влияет на динамику численности населения в сельской местности. Так, по данным исследователя, численность занятых в холдингизированных регионах снизилась на 28%, а в нехолдингизированных — на 10%.

Является ли холдингизация мировым трендом? Однозначного ответа на этот вопрос нет, однако можно утверждать, что отечественные агрохолдинги существенно отличаются от зарубежных, отметил ученый. Например, в мире существует довольно много контрактных агрохолдингов, — основным хозяйством занимаются фермеры, а представители холдингов лишь скупают их продукцию. По данным экспертов, бразильский холдинг JBS, имеющий 47 млрд долл. выручки в год, работает со 115 тыс. фермеров по контрактам.

Евгения Серова представила доклад на тему «Устойчивость агрохолдингов». По мнению экономиста, основной причиной появления агрохолдингов в нашей стране стала «родовая травма» перехода от плановой экономики к рыночной. Первые агрохолдинги появились после кризиса 1998 года, когда, в связи с девальвацией рубля,



импорт ушел с российского рынка. В результате продовольственные компании (переработчики, ритейлеры) решили обратиться к отечественным поставщикам и столкнулись с транзакционными издержками. По мнению экономиста, это и послужило стимулом к вертикальному интегрированию и формированию агрохолдингов.

Возникновение агрохолдингов в РФ связано и со стратегией диверсификации финансовых рисков. Кроме того, почти полное отсутствие навыков универсального работника в стране (по причине востребованности узкопрофильных специалистов в советское время) привело к дефициту кадров управленцев, менеджеров для сельскохозяйственной сферы, что также ускорило процесс формирования крупных компаний в отечественном сельском хозяйстве. При столкновении российского бизнеса с конкуренцией на мировых рынках государство поддержало, в первую очередь, крупных сельхозпроизводителей, вызвав всплеск роста числа агрохолдингов.

Следующая причина возникновения агрохолдингов — необходимость обеспечить контроль за производством продовольствия, отметила Евгения Серова, так как крупные хозяйства контролировать гораздо легче, чем мелкие. Экономистами было отмечено еще в середине прошлого века, что государственная поддержка часто достается крупным предприятиям, — это стало одним из аргументов против избыточного протекционизма, не защищающего, вопреки прокламируемым целям, мелких производителей. Российский опыт не уникален, отметила ученый. Например, в США около 40% государственной поддержки уходит к крупным сельскохозяйственным предприятиям.

Что касается обеспечения устойчивости развития, то мировое сообщество понимает под «устойчивостью развития сельского хозяйства» такой способ хозяйствования, который позволит будущим поколениям иметь природные ресурсы для производства еды. С одной стороны, крупные сельхозпредприятия имеют лучшие технологические и финансовые возможности для ведения устойчивого производства и создания безопасной продукции, а с другой, данное производство нуждается в затратах, которые многие производители предпочли бы минимизировать.

Следующий риск для устойчивого развития — инклюзивность. Евгения Серова напомнила, что инклю-



зия — один из основных факторов устойчивости. «В продовольственной цепочке должны быть мелкие производители, которые являются буфером, и если они вымываются, то система становится неустойчивой, — пояснила она. — Далеко не все крупные компании готовы к инклюзивной бизнес-модели, а если и готовы, то в основном включают в свою продовольственную цепь мелких производителей сырья, но никак не мелких посредников и переработчиков».

Также существуют риски, которые мы недооцениваем, отметила Евгения Серова. Крупное сельскохозяйственное предприятие — это высокие уровни распаханности, следовательно, эффективная борьба с вредителями и сорняками. Их тотальное уничтожение на больших территориях России может стать угрозой биоразнообразию — основе нашего устойчивого развития.

Сельское хозяйство — крайне важная отрасль народного хозяйства, от которой во многом зависит экономическое развитие страны и здоровье граждан, нуждающихся в безопасном, качественном и доступном продовольствии. Государство должно проводить продуманную аграрную политику, учитывающую интересы не только крупного и мелкого бизнеса, но и населения, подытожили участники заседания.



РОССИЙСКИЕ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ АКТИВНО ОСВАИВАЮТ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вопросы широкого внедрения цифровых технологий в АПК обсудили участники онлайн-марафона «Цифровизация сельского хозяйства», прошедшего 28 мая. Мероприятие было организовано ФРИИ (Фондом развития интернет-инициатив), Ассоциацией интернета вещей и АНО «Цифровая экономика».

В ходе мероприятия советник губернатора Ростовской области по вопросам цифрового развития Антон Алексеев рассказал об успешной реализации проекта по внедрению передовых технологий в регионе — создании Южного научно-образовательного центра. На базе НОЦ, специализирующегося на цифровой трансформации АПК, разрабатываются и внедряются перспективные технологии. На текущий момент центр завершает подготовку к партнерству с инновационным центром Сколково. Также в регионе успешно работает российский стартап для централизованной закупки запчастей для сельскохозяйственной техники. Агропредприятия Ростовской области реализуют проекты по автоматизации отдельных процессов. Например, агрохолдингом «СТЕПЬ» было внедрено решение по автоматизации процесса взвешивания сельскохозяйственных культур во время уборки, которое позволило существенно сократить время взвешивания, с 20 до 5 минут, ускорить процесс формирования документов и минимизировать человеческие ошибки. Кроме того, для повышения эффективности полей и контроля состояния посевов местные аграрии стали активно использовать беспилотники. Также эксперт отметил факторы, тормозящие развитие цифровых проектов в регионе. В частности, — отсутствие поддержки внедрения цифровых продуктов и информационных систем, малое количество технически грамотных экспертов в индустрии и недостаточное понимание важности внедрения технологий на сельхозпредприятиях.

«Опыт работы с регионами по цифровизации сельского хозяйства показал три тренда. Во-первых, появился запрос на лучшие практики по внедрению технологий от региональной власти, а не только от бизнеса. Во-вторых, имеется запрос на уровне органов власти на лучшие практики по организации цифровизации в реги-



онах. В-третьих, центры цифровой экспертизы на базе ключевых вузов показали свою эффективность», — отметил директор по региональной политике АНО «Цифровая экономика» Александр Зорин.

Об интеграции процесса цифровизации сельского хозяйства в региональную программу цифровизации всех отраслей сообщил советник губернатора Ульяновской области по вопросам цифрового и технологического развития Вадим Павлов. Он также отметил, что для решения кадрового вопроса в данной сфере в регионе на базе аграрного вуза созданы учебные классы, в которых студенты смогут изучать современные технологии.

Гендиректор компании Digital Agro Николай Бобров рассказал об экосистеме сервисов для цифровизации сельского хозяйства Digital Agro, объединяющей различные ИТ-технологии для агросферы. По данным аналитиков, благодаря внедрению экосистемы эффективность производства вырастет до 200%, а потери снизятся, минимум, на 20%. Это подтверждает опыт внедрения технологии в хозяйствах 26 регионов России, суммарная площадь полей которых составляет более 4,4 млн га.

Участники также обсудили роль стартапов в цифровизации агроиндустрии. Директор по развитию ФРИИ Евгений Борисов отметил, что внедрение разработок стартапов и малых технологических компаний позволяет крупным корпорациям более эффективно проводить цифровую трансформацию бизнеса. В качестве успешного примера аналитиками была выбрана саратовская компания «Инфобис», занимающаяся разработкой решений для цифровизации сельского хозяйства. Основной продукт компании — комплексная цифровая платформа управления агробизнесом Агросигнал. По мнению экспертов, данная система позволяет существенно снизить объем потерь ГСМ и влияние человеческого фактора на любой процесс, дает управленцам возможность принимать своевременные и взвешенные решения для повышения урожайности предприятий.

РОМАН НЕКРАСОВ: «ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ ОБЕСПЕЧАТ БОЛЕЕ ОПЕРАТИВНУЮ И КАЧЕСТВЕННУЮ ДОСТУПНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ»

В рамках IV конференции «Информационные технологии на службе агропромышленного комплекса России» состоялось обсуждение актуальных вопросов цифровизации сельского хозяйства. Мероприятие прошло 4 июня в Москве в онлайн-режиме, в связи с санитарно-эпидемиологической обстановкой, сложившейся в нашей стране и в мире из-за вспышки коронавирусной инфекции.



Необходимость внедрения современных цифровых технологий в отрасли растениеводства отметил директор департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России Роман Некрасов в ходе пленарного заседания конференции. «Цифровые сервисы должны обеспечивать предоставление необходимой информации для принятия управленческих решений», — сказал Роман Некрасов, — и более оперативную и качественную доступность государственных услуг, которые получают наши пользователи.

По первой части мне хотелось бы отметить, что мы продолжаем формирование различных баз данных, наполнение наших информационных систем, из которых, наверное, наиболее знакомой участникам этой конференции является Единая федеральная информационная система земель сельскохозяйственного назначения. ЕФИС ЗСН мы и далее планируем дополнять и углублять по таким направлениям, как, в частности, мониторинг реализации проектов по вводу в оборот неиспользуемой в настоящее время пашни и других видов сельхозугодий».

Глава департамента акцентировал внимание аудиторией на задаче прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур и востребованности таких прогнозов. «Прогностическую систему оценки урожая мы будем совершенствовать с привлечением IT-специалистов и научного сообщества», — сказал Роман Некрасов. «Цифровые сервисы министерства будут направлены на то, чтобы систему господдержки перевести в цифровой режим, — отметил он. — Мы планируем, что в течение ближайшего времени 75% средств государственной поддержки до получателей будут доводиться после того, как их обращения поступят в электронном виде. Таким образом, не будет необходимости перевозки целого комплекта документов и сбора справок из различных структур. Автоматизации, цифровизации этой деятельности мы уделяем сегодня особое внимание. Нам крайне важно, чтобы временные затраты на подготовку документов на выдачу субсидий были максимально сокращены, а сам процесс стал прозрачен, объективен и достоверен».

По словам представителя Минсельхоза России, министерство планирует около половины всех кредитов и договоров лизинга заключать по заявкам, подаваемым в электронном виде, без бумажного сопровождения, с использованием электронно-цифровой подписи.

Сегодня департамент растениеводства работает над тем, чтобы усилить господдержку, предоставив регионам возможность получения субсидий на цифровизацию за счет средств федерального бюджета, отметил эксперт. С этой целью создается перечень оборудования, необходимого отечественным аграриям для того, чтобы система точного земледелия в полной мере была реализована на российских полях. «Мы надеемся на серьезный эффект от цифровизации, который выразится в повышении производительности труда и росте урожайности сельскохозяйственных культур», — сказал Роман Некрасов. Начинать любой процесс нужно, прежде всего, с себя, отметил он, поэтому министерство максимальное количество функционала и услуг планирует перевести в электронную форму (в том числе в подведомственных учреждениях). «По крайней мере, выдачу справок и разрешений мы станем осуществлять при помощи современных технических средств и программных комплексов, — сообщил Роман Некрасов. — Мы готовы к совместной работе и абсолютно не исключаем, а, напротив, активно поддерживаем конструктивную критику. Наша задача — сделать так, чтобы услуги государства для бизнеса стали бы максимально доступными и удобными. Все это поможет отечественному сельскому хозяйству выполнить в полном объеме задачи, поставленные перед ним руководством страны».

