

научно-теоретический и производственный журнал

# АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN  
SCIENCE

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

**1**  
**2022**



## Тенденции

Внедрение цифровых решений  
в агропромышленную отрасль

7

## Наука

Лейкоз крупного рогатого скота –  
меры борьбы и профилактики

18

## Законы

Контроль за безопасным  
использованием пестицидов  
и агрохимикатов

83

**МЯСНАЯ & КОРОЛЬ**  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК  
Russia 2022

# МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И САММИТ



# FROM FEED TO FOOD

компаний

стран

РОССИЯ,  
МОСКВА,  
КРОКУС ЭКСПО

**15-17  
МАРТА 2022**

Выставка **Meat & Poultry Industry Russia** – специализированная выставка, отражающая всю цепочку производства в мясной промышленности и птицеводстве – от поля до стола.

Выставка проводится в Москве с 2001 года, а с 2004 года проходит при поддержке VIV worldwide.



+7 (495) 797 69 14

info@meatindustry.ru

[www.meatindustry.ru](http://www.meatindustry.ru)

## Worldwide Calendar 2022-2023

VIV **Europe** 2022 and Victam International, Утрехт, Нидерланды, 31 мая – 2 июня 2022 |  
Health & Nutrition Asia and Victam **Asia** 2022, Бангкок, Таиланд, 7-9 сентября 2022 | VIV **Qingdao** 2022, Циндао, Китай, 22-24 сентября 2022 |  
VIV **Asia** 2023, Бангкок, Таиланд, 8-10 марта 2023 | VIV **MEA** 2023, Абу-Даби, ОАЭ, 20-22 ноября 2023 |

Партнерские проекты VIV worldwide: ILDEX **Vietnam** 2022, Хошимин, 3-5 августа 2022 | Poultry **Africa** 2022, Кигали, 5-6 октября 2022 | ILDEX **Indonesia** 2022, Джакарта, 9-11 ноября 2022 | VIV **Turkey** 2023, Стамбул, 8-10 июня 2023 |



# АГРАРНАЯ НАУКА

# AGRARIAN SCIENCE

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

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

## Учредитель:

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

## Главный редактор:

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

## Редколлегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# 1 · 2022

Agrarnaya nauka

Том 355, номер 1, 2022

Volume 355, number 1, 2022

ISSN 0869-8155 (print)

ISSN 2686-701X (online)

© журнал «Аграрная наука»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

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

**Юридический адрес:** 107053, РФ, г. Москва, Садовая-Спасская, д. 20  
**Почтовый адрес:** 109147, РФ, г. Москва, ул. Марксистская, д. 3, стр. 7  
**Контактные телефоны:** +7 (495) 777-67-67 (доб. 1453)  
**E-mail:** [agrovetpress@inbox.ru](mailto:agrovetpress@inbox.ru)  
**Сайт:** [www.agrarianscience.org](http://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](http://www.elibrary.ru)

Свободная цена.

Тираж 5000 экземпляров.

Подписано в печать 18.01.2022

Отпечатано в типографии ООО «ВИВА-СТАР»:

107023, г. Москва, ул. Электrozаводская,

д. 20, стр. 3

Тел. +7 (495) 780-67-06, +7 (495) 780-67-05

[www.vivastar.ru](http://www.vivastar.ru)

# 1 · 2022

Agrarnaya nauka

Том 355, номер 1, 2022  
Volume 355, number 1, 2022

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

© journal «Agrarian science»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

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

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

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

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

Senior editor: Kostromicheva I.V.

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalist: Sedova Yu.G.

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

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

The circulation of 5000 copies.

Signed in print 18/01/2022

# АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

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

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

## Founder:

Limited liability company “VIC Animal Health”.

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

## Editor-in-chief:

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

## Editorial board:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Podobed L.I.** — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Animal Feeding Laboratory, Animal Nutrition Physiology and Fodder Production of the Animal Husbandry Institute, National Academy of Sciences of Ukraine.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Both Russian and foreign authors are invited to publication.

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



## СОДЕРЖАНИЕ

### НОВОСТИ

5

### НОВОСТИ ОТРАСЛИ

|                                                                                                                                            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| В числе ключевых задач устойчивого развития сельского хозяйства — сохранение плодородия почв .....                                         | 6 |
| Экспорт сельскохозяйственной продукции и продовольствия ЕАЭС в третьи страны вырос на 83% .....                                            | 7 |
| Зампредседателя Комитета Госдумы по аграрным вопросам Надежда Школкина: «Экспортный потенциал молочной отрасли начинает развиваться» ..... | 8 |
| В 2022 году российское свиноводство ожидает рекордный прирост производства .....                                                           | 9 |

### ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Сайпуллаев М.С., Койчуев А.У., Каспарова М.А., Батырова А.М., Гаджимурадова З.Т., Мирзоева Т.Б. Сравнительная дезинфекционная активность растворов препарата Пенокс-1 и Пенокс-2 ..... | 11 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ

|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Профилактика желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят без применения антибактериальных препаратов .....                                                                 | 16 |
| Лейкоз КРС — меры борьбы и профилактика .....                                                                                                                                     | 18 |
| Бабин Г.Ю., Полуночкина Т.В., Дорофеева С.Г., Александрова С.С., Мифтахутдинов А.В. Сохранение производственных показателей у цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса ..... | 19 |
| Ватников Ю.А., Руденко П.А., Бугров Н.С., Руденко А.А. Оценка эффективности терапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек .....                                       | 24 |
| Evaluation of the effectiveness of therapy for compensated intestinal dysbiosis in cats .....                                                                                     | 24 |

### ЭПИЗООТОЛОГИЯ

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Зюгина С.В., Зиновьева О.Е., Нурлыгаянова Г.А. Анализ эпизоотической ситуации по инфекционной анемии лошадей в Российской Федерации за 2018–2020 годы ..... | 30 |
| Analysis of the epizootic situation of infectious anemia of horses in the Russian Federation for 2018–2020 .....                                            | 30 |

### КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| «Сенаж в упаковке» — запас питательных кормов при любой погоде .....                                   | 34 |
| Корм «Танрем»: энергетический бонус для молочных коров .....                                           | 37 |
| Солина А.Ю., Артемьева О.А. Дрожжеподобный изолят, представитель рода <i>Hanseniaspora</i> .....       | 38 |
| Будникова О.Н., Гамко Л.Н. Энергетическая кормовая добавка в рационах стельных сухостойных коров ..... | 44 |

### ЗООТЕХНИКА

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Траисов Б.Б., Юлдашбаев Ю.А., Есенгайиев К.Г. Пути повышения продуктивности полутонкорунных овец в Западно-Казахстанской области ..... | 48 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ветох А.Н., Герман Н.Ю. Результаты инкубации куриных яиц и интенсивность роста помесных цыплят .....                                                                                    | 53 |
| Иммуногенетика в помощь производителям молока .....                                                                                                                                     | 58 |
| Юмагузин И.Ф., Аминова А.Л., Седых Т.А. Продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность дочерей голштинских быков-производителей с разными вариантами генотипа каппа-казеина ..... | 60 |
| Productive longevity and lifelong productivity of daughters of Holstein bulls-producers with different variants of kappa-casein genotype .....                                          | 60 |
| Ларкина Е.А., Акилов У.Х., Даниров У.Т., Абдикаюмова Н.К. Двигательная активность тутового шелкопряда ( <i>Bombyx mori</i> L.) как фактор синхронизации развития популяции .....        | 64 |

### ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

|                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| «Сойгента»: новая эра в возделывании сои .....                                                                                                                               | 70 |
| Куликова А.Х., Тойгильдин А.Л., Цаловская О.Н. Питательный режим и биологическая активность почвы в зависимости от загрязнения медью и роль диатомита как детоксиканта ..... | 72 |
| Оруджава Р.Н. Краткое описание возникновения антропогенной трансформации земель в Азербайджане, виды и особенности антропогенных воздействий .....                           | 78 |

### ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| В 2021 году в России выявлены нарушения обязательных требований земельного законодательства на общей площади более 627 тысяч га ..... | 83 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Якупов Е.Н., Савельев А.С., Круглов А.В., Бочкарев Д.В., Никольский А.Н. Влияние приемов основной обработки почвы и фунгицидов на урожайность ярового ячменя ..... | 84 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Гербицид Бандур®: чистые посевы — высокие урожаи! ..... | 88 |
|---------------------------------------------------------|----|

### АГРОХИМИЯ

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Влияние десикантов на влажность зерна и сроки созревания сои сорта Светлая .....                                                              | 90  |
| Асланов Г.А., Аббасова Н.Т. Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана .....                                                 | 93  |
| Горшкова Н.А., Дридигер В.К. Эффективность почвенных гербицидов в посевах подсолнечника, выращиваемого по технологии прямого посева .....                                 | 97  |
| Effectiveness of soil herbicides in sunflower crops grown by direct seeding technology .....                                                                              | 97  |
| Чекаев Н.П., Галиуллин А.А. Действие и последствие птичьего помета на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур ..... | 102 |

### ПЛОДОВОДСТВО

|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Седов Е.Н., Красова Н.Г., Корнеева С.А., Янчук Т.В., Галашева А.М. Сорта яблони народной селекции как исходные формы при создании конкурентоспособных, адаптивных сортов ..... | 106 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

### ОВОЩЕВОДСТВО

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Хуссейн А.С., Налбандян А.А., Федулова Т.П., Крюкова Т.И., Фомина А.С., Моисеенко А.В. Нуклеотидные замены в гене устойчивости к галловым нематодам сахарной свеклы ..... | 110 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

### МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Дедова Э.Б. Технология использования минерализованной воды для полива кормовых культур ..... | 114 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

### ИСТОРИЯ

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| О жизненном и творческом пути академика Назаренко ..... | 118 |
|---------------------------------------------------------|-----|

### ЦНСХБ

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Принципы построения и семантические области информационно-поискового тезауруса ..... | 122 |
| Новости из ЦНСХБ .....                                                               | 126 |

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>NEWS</b>                                                                                                                                                                                | 5   |
| <b>INDUSTRY NEWS</b>                                                                                                                                                                       |     |
| The preservation of soil fertility is among key tasks of sustainable agricultural development .....                                                                                        | 6   |
| Export of agricultural products and food from the EAEU to third countries increased by 83% .....                                                                                           | 7   |
| Deputy Chairman of the State Duma Committee on Agrarian Affairs Nadezhda Shkolnikina: "The export potential of the dairy industry starts developing" .....                                 | 8   |
| Russian pig farming may have record production growth in 2022 .....                                                                                                                        | 9   |
| <b>VETERINARY PHARMACOLOGY</b>                                                                                                                                                             |     |
| Saipullaev M.S., Koychuev A.U., Kasparova M.A., Batyrova A.M., Gadzhimuradova Z.T., Mirzoeva T.B.<br>Comparative disinfective activity of Penox-1 and Penox-2 preparation solutions .....  | 11  |
| <b>ANIMAL THERAPY</b>                                                                                                                                                                      |     |
| Prevention of newborn calves' gastrointestinal diseases without using antibacterial drugs .....                                                                                            | 16  |
| Babin G.Y., Polunochkina T.V., Dorofeeva S.G., Alexandrova S.S., Miftakhutdinov A.V. Preservation of production indicators in broiler chickens under heat stress .....                     | 19  |
| Vatnikov Yu.A., Rudenko P.A., Bugrov N.S., Rudenko A.A. Evaluation of the effectiveness of therapy for compensated intestinal dysbiosis in cats .....                                      | 24  |
| <b>EPIZOOTOLOGY</b>                                                                                                                                                                        |     |
| Zyuzgina S.V., Zinovieva O.E., Nurligayanova G.A. Analysis of the epizootic situation of infectious anemia of horses in the Russian Federation for 2018–2020 .....                         | 30  |
| <b>FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS</b>                                                                                                                                  |     |
| "Hylage in the package" – a supply of nutritious feed in any weather .....                                                                                                                 | 34  |
| "TANREM" food: an energy bonus for dairy cows .....                                                                                                                                        | 37  |
| Solina A.Yu., Artemyeva O.A. Yeast-like isolate, representative of the genus <i>Hanseniaspora</i> .....                                                                                    | 38  |
| Budnikova O.N., Gamko L.N. Energy feed additive in the diets of pregnant dry cows .....                                                                                                    | 44  |
| <b>ZOOTECHNICS</b>                                                                                                                                                                         |     |
| Traisov B.B., Yuldashbaev Yu.A., Esengaliyev K.G. Ways to increase the productivity of semi-fine-fleeced sheep in the West Kazakhstan region .....                                         | 48  |
| <b>BREEDING, GENETICS</b>                                                                                                                                                                  |     |
| Vetokh A.N., German N.Yu. Chicken egg incubation results and growth rate of crossbreed chickens .....                                                                                      | 53  |
| Immunogenetics helping milk producers .....                                                                                                                                                | 58  |
| Jumaguzin I.F., Aminova A.L., Sedykh T.A. Productive longevity and lifelong productivity of daughters of Holstein bullsproducers with different variants<br>of kappa-casein genotype ..... | 60  |
| Larkina E.A., Akilov U.Kh., Daniyarov U.T., Abdikayumova N.K. Motor activity of the silkworm ( <i>Bombyx mori</i> L.) as a factor of synchronization of population development .....       | 64  |
| <b>GENERAL AGRICULTURE</b>                                                                                                                                                                 |     |
| Soygenta: a new era in soybean cultivation .....                                                                                                                                           | 70  |
| Kulikova A.Kh., Toigildin A.L., Tsapovskaya O.N. Nutritional regime and biological activity of soil depending on copper contamination<br>and the role of diatomite as a detoxifier .....   | 72  |
| Orujova R.N. Briefly about the emergence of anthropogenic land transformation in Azerbaijan, types and characteristics of anthropogenic impacts .....                                      | 78  |
| <b>LEGISLATION</b>                                                                                                                                                                         |     |
| In 2021, violations of the mandatory requirements of land legislation were revealed in Russia on more than 627 thousand hectares .....                                                     | 83  |
| <b>TILLAGE</b>                                                                                                                                                                             |     |
| Yakupov E.N., Savelev A.S., Kruglov A.V., Bochkarev D.V., Nikolsky A.N. Influence of methods of primary tillage and fungicides on the yield of spring barley .....                         | 84  |
| <b>CROP PROTECTION</b>                                                                                                                                                                     |     |
| Гербicide Bandur®: clean crops – high yields! .....                                                                                                                                        | 88  |
| <b>AGROCHEMISTRY</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Zakharova M.N., Rozhkova L.V. Effect of desiccants on grain moisture and maturation time of soybean variety Svetlaya .....                                                                 | 90  |
| Aslanov H.A., Abbasova N.T. Influence of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan .....                                                                    | 93  |
| Gorshkova N.A., Dridiger V.K. Effectiveness of soil herbicides in sunflower crops grown by direct seeding technology .....                                                                 | 97  |
| Chekaev N.P., Galiullin A.A. Effect and aftereffect of bird manure on agrochemical properties of leached chernozem and productivity of agricultural crops .....                            | 102 |
| <b>FRUITGROWING</b>                                                                                                                                                                        |     |
| Sedov E.N., Krasova N.G., Korneyeva S.A., Yanchuk T.V., Galasheva A.M. Apple cultivars of common selection as initial<br>forms when creating competitive adaptive cultivars .....          | 106 |
| Hussein A.S., Nalbandyan A.A., Fedulova T.P., Kryukova T.I., Formina A.S., Moiseenko A.V. Nucleotide substitutions in the resistance gene<br>to root-knot nematodes in sugar beet .....    | 110 |
| <b>AGRICULTURAL MECHANIZATION</b>                                                                                                                                                          |     |
| Dedova E.B. Technology of use of mineralized water for forage crops irrigation .....                                                                                                       | 114 |
| <b>HISTORY</b>                                                                                                                                                                             |     |
| Life and creative path of Academician Nazarenko .....                                                                                                                                      | 118 |
| <b>CSAL</b>                                                                                                                                                                                |     |
| Pirumova L.N., Sokolova Zh.V. Construction principles and semantic areas of the information retrieval thesaurus .....                                                                      | 122 |
| News from CSAL .....                                                                                                                                                                       | 126 |



## АЛТАЙСКИЙ УЧЕНЫЙ ВЫИГРАЛ ГРАНТ РНФ НА ИЗУЧЕНИЕ БАБОЧЕК-ДРЕВОТОЧЦЕВ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛУКА И ЧЕСНОКА

Проект изучения бабочек-вредителей, наносящих ущерб сельхозплантациям чеснока и лука в Закавказье, Центральной Азии и на Ближнем Востоке, запустил ученый Института биологии и биотехнологии Алтайского государственного университета, профессор Роман Яковлев благодаря гранту Российского научного фонда. Об этом сообщил ИА ТАСС.

Проект будет реализован в течение двух лет. Группа бабочек-древоточцев (вредителей) широко представлена в Закавказье. Там есть вредители луков — «диспессы», или «луковые точила». Проект направлен на их изучение, ведь бабочки — серьезные вредители луков и чеснока (одних из доминантных местных сельхозкультур). Речь идет о крупной, но малоизученной группе, включающей около 75 видов. Они повреждают культурные виды луков и чеснока, дикоросы.

Благодаря проекту будет получена всесторонняя информация об этой группе насекомых. Одним из результатов станет создание банка ДНК-маркеров, отметил Роман Яковлев. Впоследствии с использованием этих данных могут быть выработаны практические меры борьбы с этими вредителями.



## ВНУТРЕННИЕ ЦЕНЫ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В РОССИИ СТАБИЛИЗИРОВАЛИСЬ

Министерство сельского хозяйства РФ отмечает снижение цен на минеральные удобрения для сельхозпроизводителей в России и (как минимум до мая) не ожидает роста цен на эту продукцию, сообщил в ходе заседания комитета Госдумы по экономической политике директор департамента регулирования рынков АПК Минсельхоза России Максим Титов.

«Мы действительно отмечаем стабилизацию цен, — подтвердил глава департамента. — И даже больше, по сравнению с декабрем 2021 года отмечаем практически по всем видам минеральных удобрений снижение цен. То есть сейчас можно говорить о том, что у нас цены стабилизировались и пришли к уровню где-то середины 2021 года». В настоящее время, по данным чиновника, наблюдается существенный разрыв между внутренними и мировыми ценами на основные виды минеральных удобрений, связанный со стабильным ростом цен на мировых рынках.

## К 2024 ГОДУ В РОССИИ БУДУТ СОЗДАНЫ ПЯТЬ АГРОБИОТЕХНОПАРКОВ

В рамках совещания по вопросам социально-экономического развития РФ до 2030 года заместитель председателя Правительства РФ Виктория Абрамченко сообщила, что из бюджета на развитие аграрной науки в 2022–2024 году будет направлено 6,2 млрд руб., в том числе в 2022 году — более 2 млрд рублей. Об этом проинформировал официальный сайт Правительства России.

«Технологическая модернизация российского агропромышленного комплекса — одна из ключевых задач, которые стоят перед нами до 2030 года, — отметила В.В. Абрамченко. — Именно поэтому в блоке «Технологический рывок» подготовлена инициатива «Аграрная наука — шаг в будущее развитие агропромышленного комплекса». В этой инициативе мы сосредоточены на развитии отечественных селекции и генетики, в том числе на основе геномных и постгеномных технологий».

По данным вице-премьера, к 2024 году планируется создать, зарегистрировать и внедрить отечественные сорта и гибриды сельхозкультур с характеристиками, не уступающими зарубежным аналогам в рамках задачи развития школ российской селекции и генетики. В настоящее время, дополнила В.В. Абрамченко, идет разработка и внедрение технологий, направленных на увеличение продуктивности крупного рогатого скота молочных пород, ведется подготовка селекционеров и генетиков. Вице-премьер акцентировала внимание на необходимости обеспечить долю рынка мяса птицы российского кросса мясных кур в объеме 9%.

«К 2024 году будут созданы новые объекты научно-исследовательской инфраструктуры. Всего создадим пять агробиотехнопарков, первый — уже в этом году. Для повышения урожайности культур и продуктивности сельскохозяйственных животных впервые в истории страны создаем цифровой банк генетических паспортов. Для этого в 2021 году мы обеспечили принятие одного из важнейших законов — это Федеральный закон «О семеноводстве», работа над которым продолжалась больше 10 лет», — сказала Виктория Абрамченко.

## НА УРАЛЕ РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ УНИКАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕНОМА КРС С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИВОТНОГО С ЗАДАННЫМИ ПРИЗНАКАМИ

На Урале выведен первый генетически модифицированный теленок, у которого на уровне одной клетки заблокирован ген подверженности одному из наиболее распространенных инфекционных заболеваний крупного рогатого скота — лейкозу, сообщает ИА ТАСС.

Команда генетиков, эмбриологов, биологов и ветеринарных врачей три года трудилась над разработкой уникальной технологии редактирования генома КРС с целью получения животного с заданными признаками, отмечается на сайте Центра. Проект реализуется в Уральском федеральном аграрном научно-исследовательском центре УрО РАН совместно с Центром высокоточного редактирования и генетических технологий для биомедицины Института биологии гена РАН, АО «Уралплемцентр», а также ведущими медицинскими эмбриологами. Исследователями создана технология, позволяющая менять геном коровы уже на уровне одной клетки. Об этом рассказала руководитель проекта, ведущий научный сотрудник УрФАНИЦ УрО РАН, д.б.н. Анна Кривоногова. В ходе исследования ученые предложили изменять геном коровы при помощи технологии добавления в изначальную клетку аденовируса, в который помещалась система редактирования. Подобный метод позволил им исключить появление подавленного участка не только у редактируемого животного, но и у его потомства.



# В ЧИСЛЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА — СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

В рамках Гайдаровского форума — 2022, прошедшего на площадке РАНХиГС 13–14 января, состоялась дискуссия «Устойчивое развитие сельского хозяйства: что это значит для России». В ходе дискуссии ведущие эксперты — представители науки и бизнеса обсудили вопросы устойчивого землепользования, его влияние на продовольственную безопасность и значение для отечественного агропромышленного сектора.

Модератор мероприятия, директор Института аграрных исследований НИУ ВШЭ Евгения Серова заострила внимание на том, что устойчивое сельское хозяйство — это производство сельскохозяйственной продукции, сохраняющее ресурсы для будущих поколений. «Как известно, численность мирового населения увеличивается, соответственно, возрастает с каждым годом спрос на продовольствие, — отметила она. — Если мы будем вести бизнес с использованием тех же технологий, что и раньше, то нам пропорционально потребуется больше ресурсов (а для сельского хозяйства основные ресурсы — это земля, вода, энергии). Понятно, что больших целинных земель, которые мы могли бы вводить в оборот, уже нет. Расширение сельхозземель, если говорить точнее, пашни, будет происходить в основном за счет лесов, что по понятным причинам нас — человечество — устроить не может, ведь леса — наши легкие. Поэтому весь мир сегодня старается решить задачу — каким образом вести продовольственное производство, чтобы эти ресурсы сохранить».

Президент АПХ «Мираторг» Виктор Линник отметил, что климатические и природные условия позволяют РФ, в отличие от многих стран, как минимум удвоить производство зерновых и нарастить (удвоить и утроить) производство мяса без какого-либо вреда для экологии. «Я понимаю ситуацию в ЕС и США, где производство мяса в 10 раз больше, чем в России. Там совершенно другие условия. Для этих стран использование устойчивых технологий (в существующем у них формате) целесообразно. Кстати, они их используют для защиты собственного рынка. Например, мы не можем поставлять им мясо и птицу по причине тарифных ограничений и так называемых технических барьеров», — сказал он.

По мнению эксперта, России не стоит копировать опыт западных стран, который может привести к повышению себестоимости продукции. «В России должны быть собственные повестка, принципы и стратегия развития сельского хозяйства», — пояснил эксперт.

Председатель правления, генеральный директор ПАО «ФосАгро» Андрей Гурьев отметил, что соответствовать требованиям устойчивого развития важно не только для снижения негативного воздействия на экологию, но и для выстраивания отношений с зарубежными партнерами с целью обеспечения россиян дешевой и качественной пищевой продукцией. В этом деле

большую роль играют удобрения, уточнил он. «Сегодня «ФосАгро» уделяет большое внимание развитию и разработке новых марок удобрений, которые обеспечивают эффективное питание растений и позволяют вести сельское хозяйство в соответствии с требованиями устойчивости, — рассказал гендиректор. — Так, мы запустили производство карбамида с ингибитором уреазы, который минимизирует выбросы парниковых газов при сельхозпроизводстве. К 2025 году мы будем предлагать нашим клиентам свыше 100 марок удобрений — в том числе 25 инновационных биоминеральных удобрений, удобрений с ингибиторами и мелиорантами, а также удобрений пролонгированного действия».

Руководитель департамента развития агро- и биотехнологий компании «Иннопрактика» Владимир Авдеенко акцентировал внимание на необходимости сохранения плодородия почв — одной из ключевых, на его взгляд, задач устойчивого развития сельского хозяйства. По данным эксперта, показатель урожайности основной зерновой культуры не менялся с древних времен до конца XIX века. При этом за первую половину XX века в результате механизации сельского хозяйства урожайность зерновых выросла в 20 раз, а за вторую половину — в 40 раз. «Это генетика и применение минеральных удобрений, — сказал он. — То есть мы сейчас оказались в ситуации, когда со скоростью в 40 раз больше, чем 100 лет назад, извлекаем полезные вещества из почвы». Решение проблемы, по мнению эксперта, состоит в использовании препаратов микробного синтеза. Он сообщил, что два года назад «Иннопрактика» создала проект «Иннагро» (первыми партнерами стали «Мираторг» и «ФосАгро») для изучения эффективности биопрепаратов, направленных на улучшение плодородия почв, причем не в идеальных лабораторных, а в реальных производственных условиях. «А спустя два года к нам присоединились почти все ведущие агрокомпании. В 2021 году мы обработали более 5 тысяч гектаров в 21 регионе России», — сказал Владимир Авдеенко. Он отметил, что впереди — большая работа по выявлению новых технологий и расширению их применения, созданию и реализации комплексной научной программы. «Рывок, который генетика совершила в сельском хозяйстве в XX веке, микробный синтез должен совершить в области плодородия почв в XXI веке», — заключил эксперт.

Седова Ю.Г.

# ЭКСПОРТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ЕАЭС В ТРЕТЬИ СТРАНЫ ВЫРОС НА 83%

Основные тенденции внедрения современных цифровых решений в агропромышленную и пищевую отрасли обсудили участники Конгресса по цифровизации АПК, состоявшегося в рамках 26-й Международной выставки «Агропродмаш — 2021». Конгресс был организован ИТ-компанией «Крок» при поддержке АНО «Цифровая экономика» и АО «Экспоцентр».

В ходе панельной дискуссии мероприятия было отмечено существенное усиление влияния ИТ-технологий на повышение конкурентоспособности агропромышленных предприятий и на развитие бизнеса в целом. По мнению экспертов, в условиях роста экспортных потоков все большую роль играет модернизация системы логистики и создание интеллектуальных логистических систем в компаниях производителей и перевозчиков.

Большую заинтересованность аудитории вызвало выступление директора департамента агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии Армена Арутюняна «Куда и как продавать продукцию АПК в XXI веке».

В течение ряда лет экспорт сельхозпродукции демонстрирует положительную динамику, отметил спикер. Так, экспорт сельскохозяйственной продукции и продовольствия ЕАЭС в третьи страны с 2015 по 2020 годы увеличился на 83%, до 30 млрд долл. Сальдо торгового баланса ЕАЭС в прошлом году достигло наименьшего показателя за последние пять лет, составив –124 млн долл. В Союзе снижается зависимость от импорта, а экспорт продукции АПК стран-участниц становится все более конкурентоспособным на рынках третьих стран.

Представитель ЕЭК сообщил, какие сельхозтовары ЕАЭС экспортирует больше всего и в какие страны. По его данным, наиболее востребованными товарами являются зерно, рыба, масла, семена масличных, жмыхи и шроты, мясо, продукция молочной промышленности, фрукты, табак, сахар. «С точки зрения географии последние несколько лет существенных изменений не было, — сказал спикер. — По-прежнему первое место занимает Китай, далее — Турция, Египет, Узбекистан, Республика Корея. На сегодняшний день это наши целевые рынки».

Также эксперт назвал перспективные рынки сбыта сельскохозяйственной продукции и продовольствия ЕАЭС:

- мясопродукты (мясо КРС, свиные субпродукты, мясо птицы) — Алжир, Бахрейн, Китай, Кувейт, Сингапур;
- рыба и рыбообразные (лосось, палтус, треска, скумбрия, крабы, кальмары) — Вьетнам, Дания, Нидерланды, Китай;
- молочные продукты (молоко, молочная сыворотка, йогурт, творог, сыры) — Алжир, Вьетнам, Египет, Китай;
- зерновые (пшеница, ячмень, овес, кукуруза) — Германия, Латвия, Литва, Вьетнам, Китай, ОАЭ, Оман.

Армен Арутюнян акцентировал внимание на факторах, оказывающих влияние на развитие агропромышленной политики государств — членов ЕАЭС. «Главной

тенденцией являются такие глобальные изменения, как увеличение населения планеты (согласно ООН, до 2050 года оно возрастет до 10 миллиардов). Это означает, что потребление продовольствия в мире будет расти. Далее следует отметить ускоряющийся процесс урбанизации. Сегодня все чаще жители сельских населенных пунктов переезжают в укрупняющиеся — за счет прибывающего населения — города на постоянное место жительства. По данным ООН, в 2050 году в крупных городах будет жить 68% мирового населения. Проживающим в этих городах требуется все больше и больше свежей сельхозпродукции. Следовательно, те организации, которые смогут данную продукцию наиболее быстро, эффективно и дешево доводить до крупных городов, получат определенное конкурентное преимущество. Затем нужно отметить ограниченность ресурсного потенциала — направление, где применение цифровых технологий, технологических решений в целом крайне важно. Поскольку мы в настоящее время практически по максимуму начинаем использовать природные ресурсы, нам нужны новые, современные технологии для реализации нескольких задач. А именно — увеличения производительности, оптимизации ресурсов, использования химических препаратов и другого материально-технического обеспечения, обеспечения устойчивого развития АПК, что предполагает снижение негативного влияния на окружающую среду. Это чрезвычайно важно, ведь все больше организаций в агропромышленном секторе, в частности в западных странах, обращают внимание на применение принципов ESG, на выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу. А как вам известно, животноводство (в наибольшей степени) и растениеводство имеют негативное влияние с точки зрения выбросов CO<sub>2</sub>», — пояснил он.

Кроме того, в числе факторов, влияющих на развитие агропромышленной политики стран — участниц ЕАЭС, были рассмотрены изменения, вызванные пандемией коронавируса, включая регионализацию и локализацию производства, увеличение отдельными странами инвестиций в самообеспеченность продовольственными товарами.

Эксперт отметил рост покупательной способности на нетрадиционных для Союза рынках (при формировании экспортной стратегии) — таких как некоторые африканские страны. А также — изменяющиеся потребительские предпочтения в сторону увеличения потребления продукции животного происхождения. «Мы считаем, что необходимо проводить больше маркетинговых исследований для того, чтобы определять такого рода ниши», — заключил Армен Арутюнян.

Седова Ю.Г.



# ЗАМПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ГОСДУМЫ ПО АГРАРНЫМ ВОПРОСАМ НАДЕЖДА ШКОЛКИНА: «ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ НАЧИНАЕТ РАЗВИВАТЬСЯ»

В ходе круглого стола «О мерах государственной поддержки развития молочной отрасли в Российской Федерации», проведенного Комитетом Госдумы по аграрным вопросам 28 января, состоялось обсуждение актуальных отраслевых проблем, в том числе путей и механизмов стабилизации ситуации на молочном рынке.

Сегодня молочная промышленность демонстрирует положительную динамику развития, отметила заместитель председателя Комитета Госдумы по аграрным вопросам Надежда Школкина. «Однако, несмотря на всю положительную тенденцию, мы до сих пор так и не достигли показателя, заложенного в Доктрине продовольственной безопасности, и по-прежнему импортируем около 7 млн тонн молочной продукции», — сказала она. — Правда, надо отметить, что экспортный потенциал отрасли начинает понемногу развиваться. Так, около 1 млн тонн мы начинаем экспортировать, причем не только в страны бывшего советского пространства, но и в США и Китай». Что касается основных проблем отрасли, то, по мнению политика, это снижение производства товарного молока из-за сокращения поголовья скота и продуктивности, увеличение административной нагрузки на отрасль, особенно в связи с усилением контроля за отходами животноводства, а также — грядущая «зеленая повестка».

«Отрасль находится в неких ножницах. С одной стороны, растет себестоимость (расходы на корма, на упаковку), маркировка внесла свою долю, с другой — тотальный контроль за конечной ценой на молочную продукцию», — сказала Надежда Школкина.

Также депутат отметила, что выступает против госрегулирования цен, поскольку считает, что любой производитель до того, как поднять цену, сто раз взвесит это решение, прежде всего оценив ситуацию на рынке, изучив покупательную способность своих потребителей. «В

отрасли работают более 1 млн человек, и все они хотят получать достойную зарплату», — добавила она.

Генеральный директор Национального союза производителей молока (СОЮЗМОЛОКО) Артем Белов акцентировал внимание на необходимости увеличения объемов льготного краткосрочного кредитования сектора и разработки в текущем году закона о внутренней продовольственной помощи. Он также отметил важность поддержки уже внесенного в Госдуму закона об отходах жизнедеятельности животных, подчеркнув, что оперативное принятие данного документа крайне важно для всех животноводческих индустрий.

Официальную статистику представил замруководителя Росстата Константин Лайкам. По его данным, экспорт молочной продукции из России за последние годы быстро растет, но его объемы пока в 10 раз меньше объемов импорта. Замглавы ведомства сообщил, что с 2016 года объемы производства молока в РФ ежегодно росли и в результате к 2020 году увеличение составило 8%. В 2020 году этот объем составил 32,2 млн т, а за прошедший 2021 год прирост производства — 0,2%, отметил Константин Лайкам. Он добавил, что импорт молочной продукции в настоящее время оценивается примерно в 7 млн т. Причем все это происходит на фоне того, что поголовье коров в России неуклонно сокращается. «В частности, за 4 года оно сократилось на 300 тысяч, главным образом за счет хозяйств населения. В сельхозорганизациях также наблюдается сокращение. Растет поголовье коров только у фермеров», — уточнил Константин Лайкам.

Необходимость обсудить вопросы реформирования организации племенного дела в РФ отметил министр сельского и рыбного хозяйства Республики Карелия Владимир Лабинов. Он предложил увеличить стоимость одного скотоместа при оказании государственной поддержки инвестиционным проектам в сфере молочного животноводства. По мнению министра, одним из главных факторов увеличения объемов производства молока является техническая модернизация, проводимая в молочном скотоводстве, и строительство новых высокотехнологичных молочных ферм.

Седова Ю.Г.



# В 2022 ГОДУ РОССИЙСКОЕ СВИНОВОДСТВО ОЖИДАЕТ РЕКОРДНЫЙ ПРИРОСТ ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые тренды, проблемы и перспективы развития отрасли обсудили участники XIII Международной научно-практической конференции «Свиноводство — 2021», прошедшей в Москве в декабре 2021 года. Организаторами мероприятия выступили Национальный Союз свиноводов (НСС) и Международная промышленная академия. Конференция прошла при поддержке Минсельхоза России и Россельхознадзора.

Большой интерес профессионального сообщества вызвал доклад «Текущие тенденции в свиноводстве России: адаптация к новым постпандемным реалиям» гендиректора НСС, д.т.н. Юрия Ковалева. Эксперт сообщил, что за первые девять месяцев 2021 года прирост производства свинины в сельхозпредприятиях (СХП) оказался за последние 10 лет самым низким и составил 17,6 тыс. т (или 0,5%). Причем антирекорд был поставлен в сентябре, когда производство в СХП снизилось на 7%. Помимо комплекса эпизоотических проблем на предприятиях, на ситуацию оказала влияние проблема снижения веса товарных живых свиней из-за аномальной летней жары, продлившейся более двух месяцев в Центральной России. «Если говорить обо всех категориях хозяйств, то общее производство за первые девять месяцев составило 3914,4 тыс. тонн в живом весе, снизившись на символические 0,1% (или 3,2 тыс. т) по отношению к аналогичному периоду прошлого года», — отметил Юрий Ковалев. При этом цены на живых свиней не снизились на ранее прогнозируемые 10%, а сформировались на прошлогоднем уровне (100 руб./кг).

В числе основных факторов, влияющих на формирование оптовых цен на живых свиней за девять месяцев 2021 года, гендиректор НСС отметил высокий уровень внутреннего потребления свинины, сформировавшийся во втором полугодии 2020 года под действием Covid-19, остающегося актуальным в 2021 году, связанный, в частности, с отсутствием выездного туризма. По этой причине из-за связанных с пандемией ограничений большая часть россиян мигрировала из городов

на дачи, что способствовало повышению спроса на шашлычное мясо. Кроме того, падение производства птицы, вызванное распространением птичьего гриппа и дефицитом инкубационного яйца, которое импортировалось из ЕС, привело к росту оптовых цен на нее и, как следствие, частичному переключению спроса на свинину. Еще один фактор — отложенный эффект значительного роста себестоимости, на 15–25%, сформированного к началу 2021 года вследствие совокупного инфляционного фактора. Высокие цены на живых свиней во многом являются следствием всплеск АЧС в ноябре — декабре 2020 года и в январе 2021 года в ЦФО (когда было уничтожено почти 600 тыс. голов), отметил эксперт. Дополнительный перегрев в сегменте живых свиней — следствие очередного всплеска всплеск АЧС в Псковской и Брянской области, который увеличил уничтожение животных в течение 2021 года до 1 млн голов.

Уничтожение 1 млн голов приводит к недобору 2 млн голов, а с учетом вынужденного простоя потери составят не менее 3 млн голов свиней за год, что эквивалентно объему производства свинины 300–350 тыс. т в живом весе, тогда как с 2008 по 2020 года из-за АЧС было уничтожено 2 млн свиней, пояснил спикер. Тем не менее, отметил он, несмотря на эпизоотические проблемы, ежемесячные приросты производства свинины в российских СПХ находятся в положительной зоне. По данным НСС, начавшееся в IV квартале 2021 года активное восстановление мощностей обеспечит прирост по итогам 12 месяцев в пределах 1%. «В связи с ежегод-

ным снижением спроса, с одной стороны, и с активным восстановлением объемов производства — с другой, в IV квартале тренд оптовых цен резко развернулся вниз, — сказал Юрий Ковалев. — Снижение цен от летних максимумов к 48-й неделе превысило 30%». Он также отметил, что в результате ввода новых мощностей по убою и разделке свиней наивысшая степень конкуренции смещается из сегмента живых свиней в сегмент разделанного мяса.

Что касается импорта свинины, то, по мнению эксперта, он перестал оказывать какое-либо влияние на внутренний рынок РФ. Так, в январе — сентябре 2021 года импорт практически всех видов мяса продолжал сокращаться. Его абсолютный объем находится на



уровне 5% от общих ресурсов мяса. «Высокие цены на мировом рынке свинины из-за АЧС в странах Юго-Восточной Азии резко снижают интерес к ее поставкам в РФ, в результате импорт практически не растет даже в периоды всплесков спроса», — сказал Юрий Ковалев. А вот экспорт свинины за девять месяцев 2021 года остался в положительной зоне (152,1 тыс. т, +8%). Однако начиная со II полугодия прошлого года ежемесячные объемы экспорта снизились и — из-за высоких цен на внутреннем рынке и вспышки Covid-19 во Вьетнаме — оказались ниже уровня 2020 года (в том году Россия уверенно вошла в топ-10 мировых экспортеров свинины, напомнил спикер).

По данным НСС, суммарный экспорт мяса за январь — сентябрь 2021 года составил 397 тыс. т, увеличившись на 5%. По итогам года он может достичь 500–550 тыс. т (1,1–1,2 млн долл.). Экспорт продукции свиноводства не превысит 200–210 тыс. т.

На сегодняшний день РФ поставляет свиноводческую продукцию во Вьетнам, Украину, Беларусь, Гонконг, Монголию, Казахстан и ряд других стран. Причем на СРВ приходится почти 50% общего объема экспорта. По итогам девяти месяцев 2021 года поставки в эту страну достигли 73,73 тыс. т, увеличившись на 31,91 тыс. т по сравнению с аналогичным периодом 2020 года. А вот экспорт в Гонконг сократился из-за логистических проблем: с 36,12 тыс. т в январе — сентябре 2020 года до 9,03 тыс. т по итогам девяти месяцев 2021 года, отметил гендиректор НСС.

В России в 2022 году вводятся импортные квоты на беспошлинный ввоз замороженной говядины и свинины, сообщил Ю. Ковалев. Совет Евразийской экономической комиссии решением № 116 от 12.11.2021 утвердил предложение Минсельхоза России о введении тарифных квот на импорт замороженного мяса крупного рогатого скота (говядины) и свинины — решение принято в рамках комплексных мер по стабилизации внутренних цен на социально значимые продукты и направлено на обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации. В частности, планируется предоставить тарифную льготу в виде освобождения от уплаты ввозной таможенной пошлины (текущие значения — 25% для свинины и 15% для говядины) в текущем году в отношении ввозимой в Россию замороженной говядины в объеме не более 200 тыс. тонн. В отношении замороженной свинины планируется установить квоту не более 100 тыс. т с 01.01.2022 по 31.06.2022. По мнению гендиректора НСС, 100 тыс. т за полгода даст 5% дополнительного предложения. Спикер отметил, что Россельхознадзор возобновляет с 25.11.2021 поставки говядины и свинины с 12 предприятий Бразилии (из которых 3 производят говядину и 9 — свинину). По его данным, в октябре Бразилия предлагала самую низкую цену в мире на эти виды мяса, в том числе в связи с ограничениями и запретами на ввоз со стороны КНР, которая сегодня активно восстанавливает свиноводческую отрасль. Восстановление производства свинины в Китае вызовет падение цен на мировых рынках, резюмировал Юрий Ковалев. «В качестве основного экспортера свинины в Россию после отмены пошлин мы рассматриваем Бразилию. Цена в Бразилии на свинину в каркасном весе находится на уровне 1,428 евро/кг (по данным ЕС на 03.11.2021). Если принимать ее как цену на EXW Санта Катарина, то при поставках свинины в Россию по отмененной пошлине при курсе 81,9 руб./евро, ВТС (внешнеторговая себестоимость), по нашей оценке, со-

ставит 145–150 руб./кг, а предполагаемая цена реализации — 155–165 руб./кг», — сказал гендиректор НСС. По его мнению, отмена пошлин на импортную свинину в совокупности с падением мировых цен создает предпосылки для ввоза всех 100 тыс. т, несмотря на начавшееся падение внутренних цен в IV квартале 2021 года.

По расчетам НСС, в 2022 году отечественные предприятия из топ-20 смогут обеспечить рекордный прирост производства свинины за последние 15 лет: более 600 тыс. т в живом весе (470 тыс. т в убойном весе). Однако, отметил эксперт, продолжающийся комплекс эпизоотических проблем может снизить на 100–150 тыс. т в живом весе (78–118 тыс. т в убойном) производство в действующих компаниях. При этом общий прирост останется на уровне 500 тыс. т в живом весе (392 тыс. т в убойном весе).

Отмена в I полугодии следующего года 25% пошлины в объеме 100 тыс. т на импортную свинину в совокупности с приростами отечественного производства приведет к увеличению на 13–18% предложения в промышленном секторе. Это, при отсутствии реальных перспектив по росту экспорта, может привести к снижению оптовых цен на 10–15%, пояснил спикер.

«Увеличение затрат на зерно и валютозависимые компоненты кормов в 2021 году привели к росту среднегодовой себестоимости свинины на 25–30% по сравнению с 2019 годом. Это серьезно затрудняет погашение кредитов предприятиями, чьи проекты находятся в начале или середине сроков реализации. Таким образом, в 2022 году средний рост себестоимости может достичь 35–40%», — сказал эксперт.

В ближайшие четыре года (2022–2025 гг.) ежегодное производство в СХП может возрасти до 6,5 млн т, отметил Юрий Ковалев. При этом компании из топ-20 к 2025 году увеличат ежегодное производство на 58% (по сравнению с 2021 годом). Их суммарный прирост за указанный период составит около 2 млн т. А доля топ-20 в объеме производства в СХП достигнет 85%. С учетом падения объемов у прочих производителей на 409 тыс. т за этот же период суммарное общее производство в СХП вырастет на 1600 тыс. т (или 33%).

Гендиректор НСС также сообщил, что к 2025 году доля животных, перерабатываемых на новых и модернизированных предприятиях, достигнет 80% (с 2010 по 2020 год эта доля возросла с 12% до 60%). Именно эти предприятия, по его мнению, составят экспортную основу свиноводческой индустрии. В настоящее время в различной степени готовности находятся проекты строительства мощностей по убою более 20 млн голов в год, добавил он.

Юрий Ковалев акцентировал внимание на том, что без освоения экспортных рынков Юго-Восточной Азии дальнейшее развитие отрасли не только неоправданно, затруднительно и рискованно, но и стратегически недальновидно. Главный вызов ближайших двух лет, по мнению эксперта, — реальный риск перенасыщения рынка свинины в России. Для того чтобы кардинально изменить ситуацию в отрасли в лучшую сторону, Правительству РФ, Минсельхозу, Россельхознадзору, Минпромторгу, МИДу необходимо активизировать все имеющиеся политические, дипломатические, ведомственные усилия по открытию рынка Китая для российской свинины. От этого сейчас без преувеличения зависит дальнейшее развитие российского свиноводства, да и всего мясного животноводства, поскольку это связанные рынки, отметил гендиректор НСС.

Седова Ю.Г.



УДК 619.614.48.31

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-11-14>

Оригинальное исследование/Original research

Сайпуллаев М.С.,  
Койчурев А.У.,  
Каспарова М.А.,  
Батырова А.М.,  
Гаджимурадова З.Т.,  
Мирзоева Т.Б.

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

**Ключевые слова:** дезинфекция, обеззараживание, орошение, концентрация, экспозиция, дезраствор, тест-поверхности, тест-культуры

**Для цитирования:** Сайпуллаев М.С., Койчурев А.У., Каспарова М.А., Батырова А.М., Гаджимурадова З.Т., Мирзоева Т.Б. Сравнительная дезинфекционная активность растворов препарата Пенокс-1 и Пенокс-2. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 11–14.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-11-14>

**Конфликт интересов отсутствует**

Mogomedzapir S. Saypullaev,  
Ali U. Koichuev,  
Miyasat A. Kasparova,  
Artigat M. Batyrova,  
Zarima T. Gadzhimuradova,  
Tamila B. Mirzoeva

Caspian Zonal Research Veterinary Institute — branch of FGBNU "FANTS RD", Makhachkala, 367000, str. Dakhadaeva, 88  
E-mail: strong.alialiev@mail.ru

**Key words:** disinfection, irrigation, concentration, exposure, desolution, test surfaces, test cultures

**For citation:** Saipullaev M.S., Koichuev A.U., Kasparova M.A., Batyrova A.M., Gadzhimuradova Z.T., Mirzoeva T.B. Comparative disinfective activity of Penox-1 and Penox-2 preparation solutions. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 11–14. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-11-14>

**There is no conflict of interests**

# Сравнительная дезинфекционная активность растворов препарата Пенокс-1 и Пенокс-2

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность и методика.** Представлены результаты лабораторных исследований растворов дезинфицирующих средств Пенокс-1 и Пенокс-2, проведенных на шероховатых тест-поверхностях из бетона, дерева и метлахской плитки в отношении *Mycobacterium* (шт. В-5) и спор *Bac. cereus* (шт. 96). Опыты были проведены для установления режимов дезинфекции средства Пенокс-2 в сравнительном аспекте с растворами средства Пенокс-1. Для белковой защиты тест-культур на тест-поверхности наносили сыворотку крови лошади из расчета 0,5 г/100 см<sup>2</sup>. При разработке режимов дезинфекции загрязненные шероховатые тест-поверхности располагали горизонтально и вертикально. Обеззараживание тест-поверхностей проводили методом влажной дезинфекции, из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, при экспозиции 1; 3 и 24 часа. Двукратную обработку проводили с интервалом 60 мин. Все исследования проводили в 3-кратной повторности. Критерий эффективности средства при обеззараживании поверхностей — 100%-я гибель тест-культур.

**Результаты.** При этом было установлено, что при однократном орошении растворами препарата Пенокс-1 обеззараживание тест-поверхностей из бетона, дерева и метлахской плитки, загрязненных микобактериями и спорами *Bac. cereus*, не было достигнуто. Обеззараживание тест-поверхностей от микобактерий наступало при двукратном орошении, экспозиции 24 часа, из расчета 1 л/м<sup>2</sup>. Двукратное орошение спор *Bac. cereus* не привело к обеззараживанию тест-поверхностей. В то же время добавление в состав препарата Пенокс-2 хлорамина Б в концентрации 0,5–3,0% привело к обеззараживанию тест-поверхностей от микобактерий и спор *Bac. cereus* соответственно за 1 и 3 часа, из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, при однократном орошении.

## Comparative disinfective activity of Penox-1 and Penox-2 preparation solutions

### ABSTRACT

**Relevance and methodology.** The results of laboratory studies of solutions of disinfectants Penox-1 and Penox-2, carried out on rough tests surfaces made of concrete, wood and metlakh tiles, against *Mycobacterium* (strain B-5) and *Bac. cereus* spores (strain 96) are presented. Experiments were carried out to establish the modes of disinfection of Penox-2 in a comparative aspect with solutions of Penox-1. For protein protection of the test cultures, horse blood serum was applied to the test surface, at the rate of 0.5 g/100 cm<sup>2</sup>. When developing disinfection modes, contaminated rough test surfaces were placed horizontally and vertically. Disinfection of the test surfaces was carried out by the method of wet disinfection, at the rate of 0.5 l/m<sup>2</sup>, at exposure 1; 3 and 24 hours. The treatment was carried out twice with an interval of 60 min. All studies were carried out in 3-fold repetition. The criterion for the effectiveness of the agent in the disinfection of surfaces is 100% death of test cultures.

**Results.** It was found that with a single irrigation with solutions of the Penox-1 preparation, disinfection of test surfaces made of concrete, wood and metlakh tiles contaminated with mycobacteria and *Bac. cereus* spores was not achieved. Disinfection of the test surfaces from mycobacteria occurred with double irrigation, exposure for 24 hours, at the rate of 1 l/m<sup>2</sup>. Double irrigation of *Bac. cereus* spores did not result in decontamination of test surfaces. At the same time, the addition of chloramine B to the composition of the preparation Penox-2 at a concentration of 0.5–3.0% led to the disinfection of test surfaces from mycobacteria and *Bac. cereus* spores respectively after 1 and 3 hours, at the rate of 0.5 l/m<sup>2</sup>, with single irrigation.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 13 января

Received: 14 September  
Accepted: 13 January

## Введение

Особо опасные инфекционные болезни сельскохозяйственных животных и сегодня причиняют большой экономический ущерб стране. Для ликвидации и уничтожения возбудителей инфекционных болезней необходимо обращать особое внимание на выбор дезинфицирующих средств. Используемые для обеззараживания возбудителей инфекционных болезней III и IV категорий устойчивости препараты — формалин, едкий натрий, хлорная известь, глутаровый альдегид и т.д. особой эффективностью не обладают и характеризуются высокой токсичностью, летучестью и экологически небезопасны для животных и обслуживающего персонала [3, 5, 6].

Перспективным направлением в разработке новых дезинфицирующих средств является создание многокомпонентных рецептур с широким спектром антимикробного действия [2, 4]. По данным литературных источников, композиционные препараты из различных групп химических соединений из-за синергизма компонентов оказывают эффективные дезинфицирующие действия [1, 6, 7].

К препаратам этого типа относится новое дезинфицирующее средство Пенокс-2, разработанное Прикаспийским зональным НИВИ, которое состоит из 20%-й гашеной извести, 3%-го хлорида натрия и 5%-го пенообразователя, дополнительно содержит 3%-й хлорамин Б.

Цель работы — разработка и сравнительное изучение режимов дезинфекции препарата Пенокс-1 и Пенокс-2 для вынужденной дезинфекции объектов ветнадзора.

## Методика

Лабораторные испытания растворов препарата Пенокс-1 и Пенокс-2 выполнены на тест-поверхностях из бетона, дерева и метлахской плитки размерами 12×12×2 см. Изучение дезинфицирующих свойств растворов средства Пенокс-1 и Пенокс-2 проводили согласно методике «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987).

В качестве тест-культур использовали музейные культуры *Mycobacterium* (шт. В-5) и спор *Bac. cereus* (шт. 96). Для имитации естественной зараженности поверхностей использовали инактивированную сыворотку крови лошади, которую наносили на тест-поверхности из расчета 0,5 г/100 см<sup>2</sup>.

При разработке режимов дезинфекции шероховатые тест-поверхности из бетона, дерева и метлахской плитки, загрязненные тест-культурами, располагали горизонтально и вертикально. Обеззараживание тест-поверхностей проводили способом орошения, при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>. Двукратную обработку проводили с интервалом 60 мин. После нанесения дезинфицирующего раствора испытуемых препаратов на тест-поверхности их

оставляли на 1;3 и 24 часа экспозиции. Контроль эффективности осуществляли путем смыва марлевым тампоном с опытных и контрольных тест-поверхностей. Отмытый тампон при использовании тест-культур с микобактериями (шт. В-5) переносили в среду Левенштейна — Йенсена, а спор *Bac. cereus* (шт. 96) — в среду с МПБ. Посевы помещали в термостат при 37 °С. Результаты учитывали при работе с микобактериями через 4–14 суток, а со спорами — через 24 часа, окончательно через 7 суток.

Все исследования выполняли в трехкратной повторности. Критерий эффективности средства при обеззараживании поверхностей — 100%-я гибель тест-культур микроорганизмов в опытах и рост контрольных тест-поверхностей.

## Результаты исследований

Проведенными исследованиями установлено, что средство Пенокс-2, содержащее 0,5–3,0% хлорамина Б, по сравнению с дезинфицирующим средством Пенокс-1 обладает широким антимикробным действием в отношении *Mycobacterium* (шт. В-5) и спор *Bac. cereus* (шт. 96).

В таблице 1 приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, загрязненных микобактериями, средствами Пенокс-1 и Пенокс-2.

Таблица 1. Результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, загрязненных *Mycobacterium* (шт. В-5), средствами Пенокс-1 и Пенокс-2

Table 1. Results of experiments on disinfection of test surfaces contaminated with *Mycobacterium* (strain B5) by means of Penox-1 and Penox-2

| Концентрация хлорамина Б, %                                          | Расход дезраствора, л/м <sup>2</sup> | Кратность орошения | Экспозиция, ч | Тест-поверхности |        |                   |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------|------------------|--------|-------------------|
|                                                                      |                                      |                    |               | бетон            | дерево | метлахская плитка |
| Пенокс-2                                                             |                                      |                    |               |                  |        |                   |
| 0,5                                                                  | 0,5                                  | одно-кратно        | 1             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 3             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| 1,0                                                                  | 0,5                                  | -«-»               | 1             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 3             | –                | –      | –                 |
|                                                                      |                                      |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| 2,0                                                                  | 0,5                                  | -«-»               | 1             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 3             | –                | –      | –                 |
|                                                                      |                                      |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| 3,0                                                                  | 0,5                                  | -«-»               | 1             | –                | –      | –                 |
|                                                                      |                                      |                    | 3             | –                | –      | –                 |
|                                                                      |                                      |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| Пенокс-1                                                             |                                      |                    |               |                  |        |                   |
| 20,0%-я гашеная известь, 3%-й хлорид натрия, 5,0%-й пенообразователь | 0,5                                  | одно-кратно        | 1             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 3             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 24            | +                | +      | +                 |
| -«-»                                                                 | 0,5+0,5                              | дву-кратно         | 1             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 3             | +                | +      | +                 |
|                                                                      |                                      |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| Примечание: (–) обеззаражено; (+) не обеззаражено.                   |                                      |                    |               |                  |        |                   |

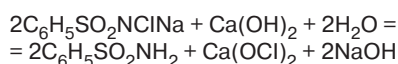
Примечание: (–) обеззаражено; (+) не обеззаражено.

Исследованиями установлено, что однократное орошение тест-поверхностей из бетона, дерева и метлахской плитки обеспечивало обеззараживание микобактерий при введении в раствор препарата Пеннокс-1 1,0% хлорамина Б за 3 часа, при добавлении 3,0% — за 1 час экспозиции, из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>. При этом аналогично загрязненные тест-поверхности были обеззаражены от микобактерий раствором препарата Пеннокс-1 за 24 часа, при двукратном орошении, при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> на каждое орошение.

В таблице 2 приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, загрязненных спорами *Bac. cereus* (шт. 96), растворами средств Пеннокс-1 и Пеннокс-2.

Из таблицы 2 видно, что обеззараживание тест-поверхностей, загрязненных спорами *Bac. cereus* (шт. 96) было достигнуто после добавления в раствор препарата Пеннокс-1 3,0% хлорамина Б, при однократном орошении за 3 часа экспозиции, из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>. Растворы дезинфицирующего средства Пеннокс-1 не обеспечивали обеззараживания спор *Bac. cereus* (шт. 96) даже при двукратном орошении, из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, через 24 часа экспозиции.

При добавлении хлорамина Б (натриевая соль хлорида бензолсульфокислоты) в водную суспензию 20%-го гидроксида кальция протекает реакция с образованием гипохлорита кальция, бензолсульфида и гидроксида натрия по следующей схеме:



В результате образуется дезинфицирующая смесь, состоящая из избытка гидроксида кальция ( $Ca(OH)_2$ ), гипохлорита кальция ( $Ca(OCl)_2$ ), бензолсульфида ( $C_6H_5SO_2NH_2$ ), гидроксида натрия ( $NaOH$ ), хлорида натрия ( $NaCl$ ), пенообразователя и воды. Дезинфицирующая активность полученного средства, в основном обусловленная гипохлоритом кальция и гидроксидом кальция, усиливается присутствием бензолсульфида (производное аммиака) и гидроксида натрия (едкая щелочь).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кабардиев С.Ш., Сайпуллаев М.С. Сравнительная дезинфекционная активность растворов бактерицидных композиций в отношении микобактерий и спор бацилл. // Журнал «Ветеринария и кормление», 2017, №2, с. 17-21. УДК 619.614.48
2. Попов Н.И., Мичко С.А., Алиева З.Е., Щербакова Г.Ш. Оценка эффективности дезинфицирующего средства Форбицид // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», 2018, №2(26), с.25-30. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201802004
3. Попов Н.И., Мичко С.А., Алиева З.Е. Оценка эффективности дезинфицирующего средства Миксамин для обеззараживания объектов ветеринарного надзора // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», 2017, №4(24), с.53-55. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201702008 УДК 619.614.48.
4. Бутко М.П., Попов П.А., Лемясева С.В., Онищенко Д.А. Применение дезинфицирующего средства Анолит АНК-супер для дезинфекции цехов убой и первичной обработки скота // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, ги-

Таблица 2. Результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, загрязненных спорами *Bac. cereus* (шт. 96)

Table 2. Results of experiments on disinfection of test surfaces contaminated with *Bac. cereus* spores (strain 96)

| Концентрация хлорамина Б, %                        | Расход дезраствора, л/м² | Кратность орошения | Экспозиция, ч | Тест-поверхности |        |                   |
|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------|------------------|--------|-------------------|
|                                                    |                          |                    |               | бетон            | дерево | метлахская плитка |
| Пенокс-2                                           |                          |                    |               |                  |        |                   |
| 1,0                                                | 0,5                      | одно-кратно        | 3             | +                | +      | +                 |
|                                                    |                          |                    | 24            | +                | +      | +                 |
| 2,0                                                | 0,5                      | -«-»               | 3             | +                | +      | +                 |
|                                                    |                          |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| 3,0                                                | 0,5                      | -«-»               | 3             | –                | –      | –                 |
|                                                    |                          |                    | 24            | –                | –      | –                 |
| Пенокс-1                                           |                          |                    |               |                  |        |                   |
| 0,5 + 0,5                                          | 3                        | дву-кратно         | +             | +                | +      | +                 |
|                                                    |                          |                    | 24            | +                | +      | +                 |
| Примечание: (–) обеззаражено; (+) не обеззаражено. |                          |                    |               |                  |        |                   |

Примечание: (-) обеззаражено; (+) не обеззаражено.

Гипохлорид кальция действует как окислитель, выделяя атомарный кислород, и как дезсредство, хлорирующее аминокислоты белков и других веществ, входящих в состав микробной клетки. Пенообразователь (ПАВ) как синергист смывает с поверхности клеточных стенок обильное содержание липидов и жировоска, увеличивая поступление дезсредства внутрь микробной клетки. Хлорид натрия как сильный электролит способствует повышению растворимости гашеной извести. В результате этого растворы средства Пеннокс-2 обеззараживают на шероховатых тест-поверхностях микобактерии и споры *Bac. cereus* (шт. 96) за 3 часа экспозиции с 1,0 и 3,0%-м хлорамином Б, при однократном орошении, из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>.

## Заключение

Результаты лабораторных исследований показали, что средство Пеннокс-2 является эффективным побелочно-дезинфицирующим средством и может быть использовано для проведения вынужденной дезинфекции на объектах ветнадзора против возбудителей инфекционных болезней III–IV категорий устойчивости.

гиены и экологии», 2018, №1(25), с.38-42. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201801006.

5. Попов Н.И., Мичко С.А., Алиева З.Е., Щербакова Г.Ш. Оценка эффективности дезинфицирующего средства Форбицид // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», 2018, №2(26), с.25-30. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201802004

6. Бутко М.П., Фролов В.С., Попов П.А., Лемясева С.В. Новое направление в получении биоцидов и их прикладное значение // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», 2018, №2(26), с.25-30. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201802005, УДК 619.614.48; 636.59

7. Сайпуллаев М.С., Батырова А.М. Дезинфекционная эффективность гашеной извести с хлоридом натрия. // Журнал «Вестник Российской сельскохозяйственной науки», 2020, №2, с.58-64. DOI: 10.30850/vrsn/2020/2/58-61.

8. Смирнов А.М. Роль ветеринарно – санитарной науки в обеспечении благополучия животноводства // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», 2009, №1, с.7-10. УДК 619.614.48.



## REFERENCES

1. Kabardiev S.Sh., Saypullaev M.S. Comparative disinfection activity of solutions of bactericidal compositions against mycobacteria and bacillus spores. // Journal "Veterinary Medicine and Feeding", 2017, "2, p. 17-21. UDK 619.614.48
2. Popov N.I., Michko S.A., Alieva Z.E., Shcherbakova G.Sh. Evaluation of the effectiveness of the disinfectant Forbicide // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology", 2018, No. 2 (26), pp. 25-30. DOI: 10.25725 / vet.san.hyg.ecol.201802004
3. Popov N.I., Michko S.A., Alieva Z.E. Evaluation of the effectiveness of the disinfectant Mixamin for the disinfection of objects of veterinary supervision // Russian journal "Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology", 2017, No. 4 (24), pp. 53-55. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201702008. UDC 619.614.48.
4. Butko M.P., Popov P.A., Lemyaseva S.V., Onishchenko D.A. The use of the disinfectant Anolyte ANK-super for the disinfection of slaughterhouses and primary treatment of livestock // Russian journal "Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology",

2018, No. 1 (25), pp. 38-42. DOI: 10.25725 / vet.san.hyg.ecol.201801006.

5. Popov N.I., Michko S.A., Alieva Z.E., Shcherbakova G.Sh. Evaluation of the effectiveness of the disinfectant Forbicide // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology", 2018, No. 2 (26), pp. 25-30. DOI: 10.25725 / vet.san.hyg.ecol.201802004

6. Butko M.P., Frolov V.S., Popov P.A., Lemyaseva S.V. A new direction in the production of biocides and their applied value // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology", 2014, No. 2 (12), p.6-10 DOI: 10.25725 / et.san.hyg.ecol.201802005 , UDK 619.614.48

7. Saypullaev M.S., Batyrova A.M. Disinfection efficiency of slaked lime with sodium chloride. // Journal "Bulletin of the Russian agricultural science", 2020, No. 2, pp. 58-64. DOI: 10.30850 / vrsn / 2020/2 / 58-61.

8. Smirnov A.M. The role of veterinary and sanitary science in ensuring the welfare of animal husbandry // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology", 2009, No. 1, p.7-10. UDK 619.614.48.

## ОБ АВТОРАХ:

**Сайпуллаев Могомедзапир Сайпуллаевич**, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

**Койчужев Али Умарович**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

**Каспарова Миясат Арсеновна**, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

**Батырова Артигат Магомедовна**, научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

**Гаджимурадова Зарима Тавсолтановна**, научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

**Мирзоева Тамила Бадрудиновна**, научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии, гигиены и экологии

## ABOUT THE AUTHORS:

**Saypullaev Mogomedzapir Saypullayevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology

**Koichuev Ali Umarovich**, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology

**Kasparova Miyasat Arsenovna**, Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology

**Batyrova Artigat Magomedovna**, Research Associate of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology

**Gadzhimuradova Zarima Tavsoltanovna**, Research Associate of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology

**Mirzoeva Tamila Badrudinovna**, Research Associate of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology

# НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

## Очаг распространения АЧС установлен в Свердловской области

Масштабная дезинфекция проведена в очаге распространения африканской чумы свиней (АЧС) в Карпинске Свердловской области. На территории объявлен карантин. Об этом информирует ТАСС со ссылкой на сообщение, опубликованное на информационном портале региона.

26 января текущего года в личном подсобном хозяйстве в Карпинске выявлен падеж 82 животных. В пробах, которые были исследованы в Свердловской областной ветеринарной лаборатории, обнаружен геном вируса АЧС. Устанавливается источник заражения. Работает спецтехника сводного областного мобильного противозoonотического отряда. Комплекс мероприятий направлен на то, чтобы полностью обезопасить территорию. В настоящее время определяются угрожаемая зона и зона наблюдений. Ветеринарами будет проводиться учет и осмотр животных в хозяйствах, вошедших в эти зоны. Введен запрет на вывоз и реализацию свиней, продуктов убоя свиней и продуктов их переработки. На дорогах, ведущих из эпизоотического очага к границам угрожаемой зоны, выставлены круглосуточные контрольно-пропускные пункты (КПП), все автомобили подвергаются дезинфекции.

## АЧС уверенно распространяется вглубь ЕС

Россельхознадзор обеспокоен широким и интенсивным распространением африканской чумы свиней (АЧС) по территории Евросоюза, в частности, ситуацией с заносом вируса в Италию. Об этом говорится в сообщении службы по итогам совещания с представителями Европейской комиссии по здравоохранению и безопасности пищевой продукции (DG SANTE). По данным экспертов Службы, расстояние от вспышек в провинциях Пьемонт и Лигурия до ближайшей неблагополучной зоны — не менее 900 км, что обуславливает важность установления точных причин произошедшего.

Россельхознадзор обратился к представителям Еврокомиссии с просьбой направить в адрес ведомства результаты расследования и актуальные данные о мерах борьбы с АЧС, принимаемых в ЕС.

«Российские эксперты еще в 2013 году прогнозировали занос АЧС в Европу посредством северного и южного векторов и дальнейшее распространение заболевания», — напомнили в Россельхознадзоре.

Учитывая риск заноса болезни в Россию с поставляемой из ЕС готовой мясной продукции, Россельхознадзор планирует провести инспекции в странах-экспортерах сырьевой продукции, в состав которой входит свинина, а также продолжить проводить проверки производителей кормов и кормовых добавок для животных.

(Источник: Ветеринария и жизнь)



**биовитекс**

# В ФОРМЕ АЭРОЗОЛЯ!

**НОВИНКА**

- ♦ стимулирует процессы регенерации тканей
- ♦ высокоэффективен при гнойных ранах и свищах
- ♦ аэрозоль – удобно обрабатывать любые области тела
- ♦ быстро проникает в пораженные ткани
- ♦ равномерно наносится
- ♦ 0 выбраковки по молоку
- ♦ уникальный запах
- ♦ эффективно отпугивает насекомых и грызунов
- ♦ предотвращает каннибализм у свиней и птиц



70 лет  
успешного  
применения  
в ветеринарии

## АНТИСЕПТИК – СТИМУЛЯТОР Д-3 фракция

ООО «БИОСТИМ»

Воронежская обл., г. Бобров, ст. Битюг, д. 5, офис 1.

Эксклюзивные дистрибьюторы:

ООО "БИОВЕТ", г. Москва, ул. Б. Косинская, д. 27, т./ф. (495) 700-80-66,  
ООО "ОЛЛВЕТ", г. Липецк, ул. Задорожная, д. 24, тел.: (4742) 42-80-48, (4742) 42-80-15.

# ПРОФИЛАКТИКА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

С. Ярцев, канд. биол. наук, первый заместитель директора ФКП «Армавирская биофабрика»

В. Михеев, канд. биол. наук, начальник производства ветеринарных препаратов ФКП «Армавирская биофабрика»

Т. Высоцкая, руководитель отдела развития и маркетинга ООО «БИОВЕТ»

1 января 2020 года была принята Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, которая является документом, отражающим цели, задачи и основные направления государственной, социально-экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации.

Используемое в настоящей Доктрине такое понятие, как продовольственная безопасность (независимость) Российской Федерации, означает самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырьем и продовольствием.

В разделе I п.1.6 указано, что стратегической целью обеспечения продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции.

В Российской Федерации за последние 10 лет (по данным В.А. Тихомирова, ФГБУ «Агроэкспорт») потребление мяса в целом увеличилось на 9,1% и составляет чуть меньше 77 кг в год на человека. Сельхозпроизводителям удалось практически полностью удовлетворить внутренние потребности народонаселения страны в свинине и мясе птицы, а также перейти от импорта к экспорту этих видов продукции. В то же время в производстве мяса говядины наблюдается стойкая стагнация, которая обусловлена более длительными, по сравнению с другими отраслями животноводства, сроками окупаемости проектов, которые в среднем составляют 11 и более лет.

Интенсификация промышленного животноводства неразрывно связана с внедрением новых, прогрессивных технологий содержания, кормления, ухода и лечебно-профилактических обработок животных. На предприятиях по выращиванию и разведению крупного рогатого скота наиболее остро стоит проблема высокой заболеваемости телят неонатального и молочного период.

В первую очередь это обусловлено высокой концентрацией поголовья, нарушениями технологии содержания телят (высокая влажность, сквозняки, несвоевременная выпойка молозива, отсутствие контроля качества молозива), а также латентным персистирующим возбудителями в организме взрослого поголовья, впоследствии вызывающих инфекционный процесс у новорожденных телят.

**Цель данной статьи** — осветить основные факторы, влияющие на высокую заболеваемость телят первого месяца жизни, и методы комплексного подхода к поддержанию иммунитета новорожденных телят, а также новые тенденции к иммунопрофилактике инфекционных заболеваний, позволяющие сохранить здоровье телят.

В первые недели жизни новорожденные телята имеют несовершенные механизмы иммунологической защиты, что может обуславливать высокий процент смертности молодняка от желудочно-кишечных заболеваний (25–40%). Причиной гибели телят неонатального возраста являются энтериты, наблюдаемые в 10% животноводческих предприятий. В неблагополучных хозяйствах ущерб от заболеваемости телят энтеритами может достигать 3,5 тысяч рублей и более в перерасчете на одного теленка, в том числе от общей суммы ущерба на гибель теленка приходится 47%, 32% приходится на ущерб от отставания в развитии и возникновения вторичных патологических процессов, 21% — это сумма общего ущерба от затрат, направленных на дополнительное обслуживание больных и павших животных, лечебно-профилактические мероприятия.

Как правило, заболевание протекает в виде энзоотических вспышек, с поражением желудочно-кишечного и ре-

спираторного трактов, другими словами — «боевые действия» происходят на полях кишечника и легких, именно эти органы являются мишенями.

Использование традиционных схем лечения желудочно-кишечных заболеваний животных с применением антибиотиков, нитрофурановых, сульфаниламидных и других химиотерапевтических препаратов не всегда может привести к положительному результату. К тому же, основным недостатком этих средств является отсутствие избирательного действия только для этиологического агента, то есть лекарственные препараты, входящие в вышеуказанные группы лекарственных средств, подавляют рост или действуют губительно на все микроорганизмы, находящиеся как в полости в кишечника, так и в других органах макроорганизма. Помимо этого, применяемые вышеуказанные лекарственные средства могут оказывать угнетающее действие на все органы и системы макроорганизма.

Высокий иммунный статус новорожденных телят напрямую зависит от многих факторов, среди которых первостепенное значение имеют своевременность, качество и количество полученного после рождения молозива, возраст и породные особенности коров-матерей, а также условия содержания (повышенная влажность, нарушенный воздухообмен, грязь и отсутствие дезинфекции). В многочисленных методических материалах и протоколах процесс получения, выпойки, хранения, создания банка молозива и другие технологические приемы подробно описаны.

**Почему молозивный период — один из основополагающих моментов в сохранении здоровья новорожденных телят?** Молозиво является самым мощным природным иммуномодулятором и иммунопротектором. Установлено, что после выпойки молозива в крови новорожденного теленка количество Т-лимфоцитов увеличивается в среднем на 20–25%, в лимфоидных тканях кишечника — на 70–72%. Таким образом, лимфатическая система новорожденного теленка активируется и подготавливается к «приему» иммунной информации. Аналогично «запускаются и активируются» механизмы фагоцитоза.

Молозиво здоровой коровы содержит до 15% протеинов, основную часть которых составляют все классы иммуноглобулинов — JgA, JgG, JgD, JgE и JgM. В крови новорожденного теленка иммуноглобулины отсутствуют, что обусловлено морфофункциональной структурой плаценты коровы-матери, препятствующей поступлению крупномолекулярных глобулинов в кровяное русло плода.

Поступающие с молозивом иммуноглобулины А выполняют защиту слизистых оболочек пищеварительного тракта и индуцируют развитие местного иммунитета, а полученные через молозиво материнские JgG создают основу колострального (пассивного) иммунитета у теленка. Именно иммуноглобулины, поступившие в желудочно-кишечный тракт при выпойке молозива и абсорбции в кровеносное русло в течении первых 24 часов, обеспечивают защиту от воздействия патогенной и условно-патогенной микрофлоры, связываясь с антигенами, что приводит к их инактивации.

До того момента как у теленка сформируется колостральный иммунитет, состояние иммунной системы (гипопроотеинемия, гипо- или агаммаглобулинемия, низкая активность факторов клеточного иммунитета) определяется как первичный иммунодефицит. Эта особенность обуславливает значительную предрасположенность новорожденных телят к различным желудочно-кишечным заболеваниям. Новорожденные телята не способны в первые дни жизни синтезировать антитела и нуждаются в пассивном иммунитете. На практике для устранения и профилактики



иммунодефицитов новорожденному теленку после приема молозива применяют специфические гипериммунные сыворотки.

Эффективными средствами иммунопрофилактики являются лечебно-профилактические иммунологические препараты, содержащие готовые антитела к возбудителям заболеваний и их токсинам. При введении иммунных сывороток в организм теленка развивается пассивный иммунитет.

«9-валентная» сыворотка производства ФКП «Армавирская биофабрика» содержит уже готовые антитела против пастереллеза, сальмонеллеза, колибактериоза (эшерихиоза) и, что очень важно, иммуноглобулины к адгезивным антигенам *Escherichia coli*, отвечающим за проникновение в клетку и отличающихся высокой устойчивостью к антибактериальным препаратам, а также иммунные комплексы, противодействующие термостабильным и термолабильным анатоксинам *Escherichia coli*.

Трехкратное применение сыворотки в дозе 20 мл подкожно способствует формированию у теленка пассивного иммунитета продолжительностью до 14 дней с момента последней инъекции (рис. 1). Для достижения максимального эффекта первое введение сыворотки необходимо произвести не позднее 3 часов после рождения теленка. Перед введением сыворотку тщательно встряхивают и подогревают на водяной бане до 36–37 °С.

Для экстренного создания иммунитета против смешанных форм респираторно-кишечных инфекций — пневмоэнтеритов — используют сывороточный иммунный препарат ИММУНОСЕРУМ. Сыворотка ИММУНОСЕРУМ содержит антитела против вирусов парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, диареи — болезни слизистых, рота-, корона- и аденовируса крупного рогатого скота, являющихся основными возбудителями кишечных и респираторных болезней телят.

Трехкратное введение сыворотки ИММУНОСЕРУМ с 15-го дня жизни в дозе 20 мл подкожно обеспечивает формирование пассивного иммунитета у телят продолжительностью до трех недель.

Особую озабоченность вызывает участвующая практика применения для профилактических целей, по принципу «на всякий случай», антибиотиков второго выбора и антибиотиков резерва. Главная опасность бессистемного использования антибиотиков — в появлении и развитии резистентных штаммов и серотипов бактерий, а также снижении эффективности антибактериальной терапии в будущем. Стратегия использования антибиотиков в этот период должна сводиться к рациональному, ответственному применению антибактериальных препаратов и применению только в случае возникновения угрозы жизни и здоровью теленка. Правила применения антибактериальных препаратов ужесточаются, так, опубликованный приказ № 771 от 18 ноября 2021 года регламентирует применение определенных групп антибактериальных препаратов, в отношении которых вводится ограничение на применение в лечебных целях.

Среди препаратов для профилактики иммунодефицитов новорожденных телят ведущая роль отведена средствам пассивной иммунизации, тем не менее не стоит забывать, что использование биологически активных препаратов на основе витаминно-микро-минеральных комплексов, пре- и пробиотиков в комплексе с пассивной иммунизацией усиливают защитные механизмы иммунной системы.

При рождении кишечник теленка стерил. Его заселение нормальной (резидентной) микрофлорой протекает постепенно и завершается к концу третьей недели с момента рождения. Функции резидентной микрофлоры разнообразны, однако одной из основных является обеспечение колонизационной резистентности кишечника — совокупности механизмов, предотвращающих заселение кишечника патогенными микроорганизмами. Поэтому ведущая роль в поддержании колонизационной резистентности кишечника принадлежит бифидо- и лактобактериям, именно они преобладают в кишечнике животных, их концентрация при нормобиозе достигает 90% от общего числа микроорганизмов кишечника. Особенность формирования нормобиоза в кишечнике плода является то, что он устанавливается ориентировочно к 3-недельному возрасту, то есть у молодняка в период от рождения до 20...25-дневного возраста кишечный микробиоценоз до конца не сформирован, в связи с чем колонизационная резистентность кишечника находится на низком уровне.

Отсутствие у телят в первые недели жизни полноценного кишечного микробиоценоза, способного обеспечить колонизационную резистентность кишечника, создает условия для возникновения массовых желудочно-кишечных болезней бактериальной, вирусной и другой этиологии. Антибиотики подавляют рост и развитие микрофлоры кишечника, которая в норме выполняет защитные функции и не позволяет потенциальным патогенам избыточно колонизировать кишечник. Систематическое использование антибиотиков только усугубляет развитие кишечного дисбактериоза и приводит к нарушению иммунобиологической реактивности организма, что сказывается на клиническом статусе телят.

Все положительные стороны выпускаемых иммуносерологических и биологически активных препаратов дают основания для применения их при коррекции иммунного статуса молодняка крупного рогатого скота, для повышения сохранности и снижения смертности молодняка крупного рогатого скота от группы заболеваний именуемой пневмоэнтеритами, оказывают значительное положительное влияние на повышение воспроизводимости поголовья крупного рогатого скота на территории Российской Федерации.

По вопросам приобретения иммунобиологических сывороток производства ФКП «Армавирская биофабрика» обращайтесь в ООО «БИОВЕТ»  
г. Москва, ул. Большая Косинская, д. 27,  
тел: +7 (495) 150 08 74



Рис. 1. Схема пассивной иммунизации телят в первые дни жизни поливалентной сывороткой против пастереллеза, сальмонеллеза, эшерихиоза, ИРТ и ПГ-3

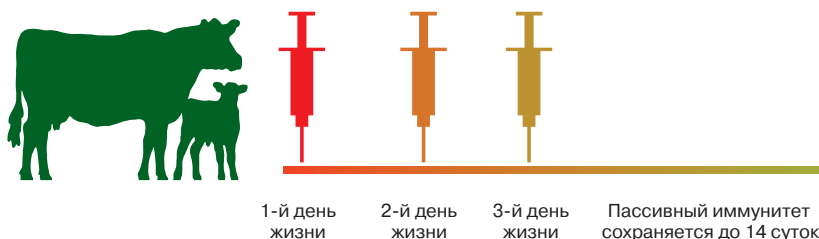
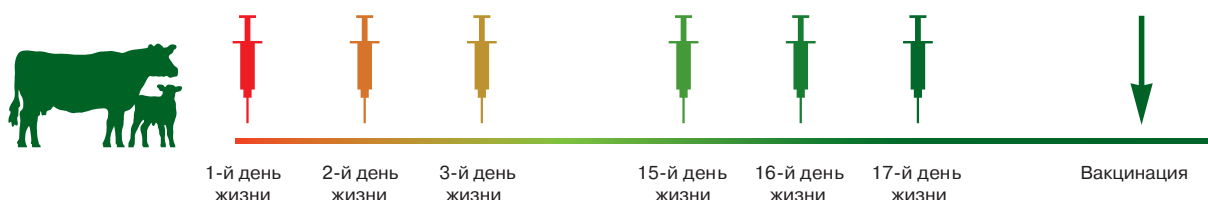


Рис. 2. Лечебно-профилактическая схема повышения сохранности молодняка КРС первого месяца жизни



## ЛЕЙКОЗ КРС – МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКА

В рамках деловой программы Международной выставки животноводства, племенного дела и кормопроизводства «АГРОС-2022» – одного из крупнейших событий российского агропрома – состоялась конференция «Лейкоз КРС: текущая ситуация и современные методы оздоровления. Требования ветеринарного законодательства». Особый интерес участников мероприятия вызвал доклад руководителя научного направления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко», академика РАН, профессора, заслуженного деятеля науки РФ, д.в.н. М.И. Гулюкина по актуальной теме «Эпизоотологическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота на территории Российской Федерации».

Успехи в области вирусологии, связанные с изучением вируса лейкоза крупного рогатого скота как в нашей стране, так и за рубежом, открыли широкие возможности в выявлении эпизоотологической ситуации по данной проблеме, отметил академик М.И. Гулюкин в ходе своего выступления на конференции. Он сообщил, что в 2020 году в РФ от лейкоза КРС пало 24 гол., из них 20 — во Владимирской области, 3 — в Тульской и 1 — в Республике Саха (Якутия). В нашей стране на 1 НП (неблагополучный пункт) приходится в среднем 11 больных и 415 инфицированных животных. Учеными установлено, что лейкоз КРС — это клеточная пролиферация под действием вируса лейкоза, при которой клетка начинает делиться бесконтрольно и становится «бессмертной», отметил академик. Он добавил, что у клинически здоровых животных, по физиологическим нормам, организм постоянно следит за процессом деления клеток. «Лейкоз КРС является хронической инфекционной болезнью с необратимым процессом, вызываемой вирусом лейкоза КРС (ВЛКРС, BVL), — сказал профессор. — Заболевание протекает вначале бессимптомно, затем характеризуется усиленной пролиферацией лимфоидных клеток кроветворной ткани с нарушением их дифференциации и образованием впоследствии опухолей кроветворных и других тканях и органах».

М.И. Гулюкин отметил важную роль лаборатории по изучению лейкоза ВИЭВ в создании системы мер борьбы с данным инфекционным заболеванием. Ее сотрудники, в частности, разработали несколько инструктивных и нормативных материалов, на основании которых в стране развернулась борьба с лейкозом КРС. В их числе — Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота, утвержденные МСХ РФ 11.05.1999, а также Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота, утвержден-

ные Департаментом ветеринарии МСХ РФ 23.08.2000. Противолейкозная работа, проводимая на основании документов в производственных условиях, позволила наработать опыт в проведении противолейкозных мероприятий при использовании разных методологий, отметил академик.

Ученый сообщил, что лейкозный процесс у крупного рогатого скота проходит по четырем сменяемым периодам:

- инкубационная стадия — с момента заражения ВЛКРС до появления антител к вирусу лейкоза;
- стадия бессимптомной инфекции — от момента появления антител до обнаружения гематологических изменений;
- гематологическая стадия, характерным показателем которой является персистентный лимфоцитоз;
- стадия опухолевого проявления с разрастанием злокачественных опухолей в тканях кроветворных и других органов.

Академик отметил, что согласно Кодексу Здоровья Наземных животных, утвержденного Международным эпизоотическим бюро (2015), для выявления инфицированных вирусом лейкоза КРС (ВЛКРС) животных рекомендовано исследовать РИД и ИФА, а в качестве альтернативного теста использовать ПЦР (полимеразную цепную реакцию). Он пояснил, что за рубежом широко используется метод ИФА, особенно с целью группового контроля благополучия стад на основании исследований сборных проб молока. В России этот метод также используют, однако более широкое распространение у нас получил серологический метод исследования — реакция иммунодиффузии (РИД), сущность которого заключается в выявлении при помощи РИД специфических преципитирующих антител к вирусу лейкоза КРС в сыворотке крови животных.

В числе факторов, послуживших залогом успеха в ликвидации инфекции ВЛКРС в целом ряде субъектов РФ, М.И. Гулюкин отметил комплексный подход и четкое взаимодействие ветеринарной, зоотехнической и племенной служб, а также строгий контроль со стороны государственных ветеринарных органов за полнотой и своевременностью проведения оздоровительных мероприятий.

Седова Ю.Г.



УДК 636.5: 612.12.014.469

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-19-23>

Краткий обзор/Brief review

Бабин Г.Ю.<sup>1</sup>,  
Полуночкина Т.В.<sup>1</sup>,  
Дорофеева С.Г.<sup>1</sup>,  
Александрова С.С.<sup>2</sup>,  
Мифтахутдинов А.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Группа компаний ВИК, Россия, Московская обл., Раменский г.о., д. Островцы, кв-л 30137, стр. 681

E-mail: polunochkina@vicgroup.ru

<sup>2</sup> НИИСХСЗ — филиал ТюмНЦ СО РАН,  
E-mail: aleksandrova977@mail.ru

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»  
E-mail: nirugavm@mail.ru

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, НПВС, ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, тепловой стресс, сохранение основных параметров кросса

**Для цитирования:** Бабин Г.Ю., Полуночкина Т.В., Дорофеева С.Г., Александрова С.С., Мифтахутдинов А.В. Сохранение продуктивности цыплят-бройлеров при экспериментальном тепловом стрессе. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 19–23.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-19-23>

**Конфликт интересов отсутствует**

Grigory Y. Babin<sup>1</sup>,  
Tatiana V. Polunochkina<sup>1</sup>,  
Svetlana G. Dorofeeva<sup>1</sup>,  
Svetlana S. Alexandrova<sup>2</sup>,  
Alevtin V. Miftakhutdinov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> VIC Group, build/ 681, block 30137, Ostrovtsy village, Ramenskoye city district, Moscow region, Russia

E-mail: polunochkina@vicgroup.ru

<sup>2</sup> Research Institute of Agriculture SZ — branch of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,  
E-mail: aleksandrova977@mail.ru

<sup>3</sup> South Ural State Agrarian University  
E-mail: nirugavm@mail.ru

**Key words:** broiler chickens, heat stress, temperature, NSAIDs, PRODAKTIV®ACIDSE, dynamics of live weight, digestibility coefficients, balance

**For citation:** Babin G.Y., Polunochkina T.V., Dorofeeva S.G. Alexandrova S.S. Miftakhutdinov A.V. Preservation of production indicators in broiler chickens under heat stress. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 19–23. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-19-23>

**There is no conflict of interests**

# Сохранение производственных показателей у цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса

## РЕЗЮМЕ

Сельскохозяйственная птица плохо приспособлена к высоким температурным показателям окружающей среды, чем больше масса тела и плотность содержания птицы, тем ярче выражены последствия теплового стресса. Избежать негативного влияния теплового стресса на физиологические показатели и здоровье птицы можно, применяя специфические и неспецифические препараты. Приведенные в статье исследования проведены по общепринятым методам. В результате было установлено, что в экспериментальных условиях при искусственно созданном тепловом стрессе цыплятам-бройлерам применение по схеме: НПВС с действующим веществом ацетилсалициловой кислотой и ПРОДАКТИВ®АЦИД SE способствует сохранению основных продуктивных показателей.

# Preservation of production indicators in broiler chickens under heat stress

## ABSTRACT

Poultry is poorly adapted to high temperature parameters of the environment, the greater the body weight and density of the poultry, the more pronounced the consequences of heat stress are. It is possible to avoid the negative effect of heat stress on the physiological parameters and health of poultry by using specific and non-specific drugs. The studies presented in the article were carried out according to generally accepted methods. As a result, it was found that under experimental conditions with artificially created heat stress for broiler chickens, the use according to the scheme: NSAIDs with the active ingredient acetylsalicylic acid and PRODAKTIV®ACIDSE promotes the preservation of the main productive indicators.

Поступила: 10 июня  
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10 June  
Accepted: 10 september



## Введение

Быстрорастущая птица, такая как цыплята-бройлеры, не может противостоять тепловому стрессу. В случае повышения температуры окружающей среды птицам требуется больше энергии для поддержания температуры тела. В условиях теплового стресса метаболическое тепло увеличивается, и животное погибает от гипертермии. Во многих исследованиях, проведенных на птицах и других животных, сообщалось о значительном снижении потребления корма, прироста живой массы и эффективности корма. В стрессовых условиях приоритетом каждого живого организма является выживание, а не рост [1].

Тепловой стресс приносит огромный экономический ущерб птицеводческим хозяйствам [2]. Цыпленок может легко подвергнуться тепловому стрессу, если температура его тела повысится на один градус. Как только температура тела изменится, птица будет пытаться это компенсировать, и в большинстве случаев это будет отрицательно сказываться на продуктивности [3].

Проблема теплового стресса в птицеводческих предприятиях, учитывая плотность посадки, актуальна не только летом в условиях повышенных температур, связанных с погодными условиями, но и в любой другой период года. Тяжесть теплового стресса напрямую зависит от многих параметров: системы содержания птицы, влажности и скорости движения воздуха в птичнике, плотности посадки, физиологического состояния мышечной массы птицы. Чем больше мышечная масса и выше плотность посадки, тем птица сложнее переносит тепловой стресс [4].

Первое, что мы наблюдаем при тепловом стрессе — это увеличение соотношения воды к корму. Чрезмерно жаркие условия в птичнике оказывают влияние на проницаемость кишечника, что приводит к снижению потребления энергии и питательных веществ из корма.

При тепловом стрессе у птицы кишечный барьер нарушается из-за более низкой экспрессии белков плотных контактов, повреждения энтероцитов, и дисбаланса микробиома, что приводит к проблемам со здоровьем кишечника, таким как дисбактериоз и некротический энтерит [5].

Эффективным шагом в решении теплового стресса будет постоянный контроль температуры окружающей среды в птичнике, а при нарушении комфортных условий содержания птицы нужно быть готовым решить данную проблему по изменению ситуации в птичнике.

Чтобы не допустить данной ситуации среди птицепоголовья имеются рекомендации в жаркую погоду при выращивании цыплят-бройлеров использовать антипиретики — группу лекарственных средств, обладающих жаропонижающим действием (ацетилсалициловая кислота, ибупрофен и т.п.) [6]. Для вывода птицы из состояния термостресса и минимизации последствий, обеспечения на планируемом уровне производственных показателей, а в некоторых случаях и их улучшения, возможно добавление в корм антиоксидантов, бикарбоната натрия, электролитов, органических кислот, ферментных препаратов, аспирина, витаминных коктейлей [7]. Неотъемлемой частью недопущения теплового стресса у птицы служат и инженерно-технические решения.

При этом все возможные недостатки и пути их решения на каждом предприятии после тщательного аудита определяются индивидуально. Быстро все недостатки убрать не получится, поэтому необходимо решать проблему теплового стресса у птицы комплексно с учетом последовательного совместного применения НПВС с

другими средствами, что и послужило актуальности настоящего исследования.

Цель эксперимента: показать возможность сохранения производственных показателей у цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса при введении в питьевую воду ацетилсалициловой кислоты и препарат ПРОДАКТИВ®АЦИД SE.

## Материалы и методы

Научно-лабораторный эксперимент проводился в лаборатории НИИСХ Северного Зауралья — филиале Тюменского научного центра СО РАН на птице кросса «Арбор Айкрос+». Цыплята-бройлеры были распределены по принципу сбалансированных групп-аналогов в количестве 40 голов в каждой группе. Срок выращивания (эксперимента) птицы составил 34 дня. Птица содержалась в клетках, плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми. Учет кормов — ежедневный [8]. Температура воздуха в начале эксперимента составляла +33 °С с относительной влажностью воздуха 60–70%. Со второй недели выращивания птицы температуру постепенно снижали и доводили к 3-й неделе до 22 °С, с 4-й недели и до конца выращивания поддерживали дневную температуру 35 °С, ночную — 26 °С. Освещение с суточного до 21-дневного возраста — 24 часа в сутки с освещенностью на уровне кормушек и поилок 30–40 люкс, с 21-го по 34-й день — 12 часов в сутки. Плотность посадки птицы в опыте составляла 19 голов на 1 м<sup>2</sup>.

Основной период эксперимента начался по достижении птицей средней живой массы 1680 г в возрасте 4 недель. В течение шести дней эксперимента, по достижении средней живой массы 2030 г, осуществляли нагрев помещения до 35 °С, с 8 до 18 часов и до окончания эксперимента. В это время птица опытной группы потребляла воду с препаратом, содержащий ацетилсалициловую кислоту в дозе 100 мг/кг живой массы, а в ночное время выпаивали ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, в дозе, обеспечивающей рН воды 4. Взвешивание птицы проводилось 1 раз в неделю.

Препараты из группы НПВС (нестероидные противовоспалительные средства) на основе ацетилсалициловой кислоты обладают всеми необходимыми свойствами:

- жаропонижающим;
- противовоспалительным эффектом;
- снимают боль и лихорадку;
- происходит индукция белков теплового шока (доказано в тканях миокарда, бursы, тимуса и селезенки птиц);
- происходит ингибирование агрегации тромбоцитов и эритроцитов.

Совместно с НПВС рекомендуют применение препаратов, в состав которых входит метионин и L-карнитин. Оптимальное решение для снятия теплового стресса у птицы — это применение в рационе органических кислот и дополнительных витаминов, которые способны защитить птицу от патогенных микроорганизмов в критические периоды жары.

Предотвратить вредное воздействие стрессов на птицу можно комплексом органических кислот ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, в составе:

- муравьиная кислота — не менее 61%,
- молочная кислота — не менее 8%,
- пропионовая кислота — не менее 5%,
- лимонная кислота — не менее 3%,
- уксусная кислота — не менее 2%.

Действие препарата очень широкое и разнообразное:

- санация систем линий поения, обеззараживание и растворение биопленок при дозировках, необходимых для создания pH в воде со значением в пределах 3,6–4,0;
- чрезвычайно эффективен против *Salmonella spp.* и других патогенов даже в малых дозировках;
- повышает продуктивность (улучшает конверсию, повышает привесы);
- улучшает общее состояние здоровья птицы.

В сочетании с ПРОДАКТИВ®АЦИД SE для усиления положительного эффекта используют ПРОДАКТИВ®ГЕПАТО (оптимальный состав: витамины B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, бетаин, лизин, метионин, L-карнитин, инозитол (витамин B<sub>8</sub>)). Уникальный состав кормовой добавки ПРОДАКТИВ®ГЕПАТО позволяет улучшить обмен веществ, белков и углеводов, а также препятствовать жировой инфильтрации печени. Он увеличивает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, понижает содержание холестерина в крови, укрепляет иммунную функцию организма, улучшает процессы пищеварения, оказывает благотворное воздействие на нервную систему, что способствует эффективному выходу птицы из состояния стресса. Метионин и L-карнитин, входящие в состав препарата, позволяют обеспечить стабильную усвояемость питательных веществ из корма в период воздействия на птицу теплового стресса, когда одним из слабых мест птицы становится кишечник (снижается усвояемость питательных веществ, в то время как потребность в них организма птицы значительно растет). Кормовая добавка обладает рядом дополнительных преимуществ:

- высокая стабильность раствора даже в жесткой воде;
- при применении улучшаются вкусовые качества мяса.

ПРОДАКТИВ®ГЕПАТО совместим с другими кормовыми добавками, лекарственными средствами и имеет приоритетную особенность — после применения мяso птицы можно использовать в пищевых целях без ограничений.

На основании представленных данных был произведен эксперимент на цыплятах-бройлерах в лабораторных условиях повышенной температуры в птичнике. В эксперимент были взяты препарат из группы НПВС — водорастворимый порошок ацетилсалициловой кислоты (750 мг/1 г) для орального применения — и ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, содержащий: муравьиную кислоту — не менее 61%, молочную кислоту — не менее 8%, пропионовую кислоту — не менее 5%, лимонную кислоту — не менее 3%, уксусную кислоту — не менее 2%.

Схема проведения научно-лабораторного эксперимента приведена в таблице 1.

С целью определения переваримости питательных веществ рациона, а также изучения состояния азотистого и минерального обмена, определили коэффициенты переваримости комбикормов, баланс

азота, кальция и фосфора. Эксперимент провели групповым методом на 13 головах из группы цыплят-бройлеров в возрасте 4 недель по методикам, разработанным ВНИТИП (2000) [9]. По завершении эксперимента проведен контрольный убой и отбор проб мяса птицы групп опыта и контроля для химического анализа с целью выявления влияния антистрессовых веществ на мясную продуктивность — по методикам, описанным ВНИТИП [10].

Для контрольного убоя было отобрано по шесть цыплят-бройлеров (три курочки, три петушка) из группы контроля и опыта. Пробы мяса для химического анализа взяли из грудной мышцы. Химический анализ мяса провели в отделе лабораторно-аналитических исследований и технологии качества зерна НИИСХ Северного Зауралья — филиала ТюмНЦ СО РАН по общепринятым методикам [11].

Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке с использованием статистических методов. Разницу считали достоверной при  $*P > 0,90$ ;  $**P > 0,95$ ;  $***P > 0,99$ ;  $****P > 0,999$  [12].

Живая масса — основной показатель мясной продуктивности птицы. Характеризуется ростом и развитием мышечной, костной ткани и внутренних органов. Динамику живой массы изучали путем взвешивания птицы каждые семь дней по методике ВНИТИП [13]. Это основной признак, по которому определяют рост птицы.

### Результаты исследований

В результате проведенного эксперимента среднесуточный прирост живой массы в основном периоде опыта оказался у цыплят-бройлеров опытной группы на 193 г (17%) выше, чем в контрольной группе (табл. 2).

Прирост живой массы оказался невысоким, так как в основном периоде опыта действовал сильный тепловой стресс, который отрицательно сказался на приросте. Расход комбикорма на килограмм прироста живой массы птицы в основном периоде опыта во всех группах был относительно высокий, поскольку из-за воздействия теплового стресса поедаемость кормов была низкая. Но в

Таблица 1. Схема научно-лабораторного эксперимента

Table 1. Scheme of a scientific laboratory experiment

| Группа      | Количество голов в группе | Условия опыта                                                                                    |
|-------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контрольная | 40                        | Основной рацион (ОР) + выпойка чистой воды                                                       |
| Опытная     | 40                        | Основной рацион (ОР) + выпойка НПВС 100 мг/кг живой массы. На ночь ПРОДАКТИВ®АЦИД SE pH воды — 4 |

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров в эксперименте

Table 2. Dynamics of live weight of broiler chickens in the experiment

| Показатели                                      | Живая масса на группу |                |                                           |
|-------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------------|
|                                                 | контрольная группа    | опытная группа | (разница в гр.) контроль и опытная группа |
| Живая валовая масса в 4 недели, г               | 66 866                | 67 490         | 624                                       |
| Живая валовая масса в 5 недель, г               | 73 622                | 75 402         | 1780                                      |
| Прирост живой массы за основной период опыта, г | 6756                  | 7912           | 1156                                      |
| Среднесуточный прирост на группу, г             | 1126                  | 1319           | 193                                       |
| Среднесуточный прирост на голову, г             | 31,3                  | 36,6           | 5,3                                       |

контрольной группе он был на 0,7 кг (15,21%) выше, чем в опытной группе (табл. 3).

Переваримость питательных веществ комбикормов — важный фактор эффективного использования кормов птицей, который во многом обуславливает себестоимость конечного продукта. Таким образом, переваримость питательных веществ комбикормов влияет на рентабельность производства продукции птицеводства. Коэффициенты переваримости комбикормов представлены в таблице 4.

Переваримость основных питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров опытной группы была выше по показателям: клетчатка, сырой протеин, сухое вещество, жир, БЭВ, кальций, кроме безазотистых экстрактивных веществ, фосфор. Так, коэффициент переваримости сухого вещества у цыплят-бройлеров опытной группы был на 4,2% выше, чем в контрольной. Коэффициент переваримости сырого протеина, соответственно, на 5,1%, клетчатки — на 3,9%, жира — на 5,5%. Коэффициент переваримости БЭВ в опытной группе был выше, чем в контрольной, на 0,7%, кальция — на 6,4% и фосфора — на 1,2% меньше, чем в контрольной.

Для установления соотношения между количеством поступившего сырого протеина с кормом и выделенного с пометом рассчитали баланс протеина. Часть поступивших с кормом азотистых веществ выделяется с пометом, а также расходуются птицей на прирост и поддержание жизни. Результаты изучения баланса протеина у цыплят-бройлеров опытной группы представлены в таблице 5.

Баланс протеина у птицы был положительный. В мясе определено больше всего протеина у птицы опытной группы — на 104,9 г больше, чем контрольной. Использование корма от принятого на 5,1% эффективнее, чем в контроле (табл. 5).

Минеральные вещества обеспечивают в организме птицы поддержание осмотического давления и создают определенную среду, необходимую для различных физиологических процессов. Кальций и фосфор входят в состав костей, клеток и тканей, плазмы крови и всех биологических жидкостей. Фосфор входит в состав нуклеопротеидов, фосфопротеидов.

Баланс кальция у всех цыплят-бройлеров был положительный

Таблица 3. Потребление корма цыплятами-бройлерами

Table 3. Feed consumption of broiler chickens

| Показатель                                              | Группа      |         |                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------|---------|-------------------------------------|
|                                                         | контрольная | опытная | (разница) контроль и опытная группа |
| Расход комбикорма за основной период опыта, кг          | 31,1        | 30,8    | –0,3                                |
| Расход комбикорма на килограмм прироста живой массы, кг | 4,6         | 3,9     | –0,7                                |

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Table 4. Digestibility coefficients of nutrients, %

| Показатель         | Группа      |         |                                     |
|--------------------|-------------|---------|-------------------------------------|
|                    | контрольная | опытная | (разница) контроль и опытная группа |
| Сухое вещество, %  | 66,3        | 70,5    | 4,2                                 |
| Сырой протеин, %   | 78,9        | 84      | 5,1                                 |
| Сырая клетчатка, % | 16,6        | 20,5    | 3,9                                 |
| Сырой жир, %       | 82,7        | 88,2    | 5,5                                 |
| БЭВ, %             | 87,7        | 88,4    | 0,7                                 |
| Кальций, %         | 54,9        | 61,3    | 6,4                                 |
| Фосфор, %          | 33,6        | 32,4    | –1,2                                |

Таблица 5. Баланс протеина на группу за двое смежных суток

Table 5. Protein balance per group for two adjacent days

| Показатель                            | Группа      |         |                                     |
|---------------------------------------|-------------|---------|-------------------------------------|
|                                       | контрольная | опытная | (разница) контроль и опытная группа |
| Принято с кормом протеина, г          | 723,5       | 803,4   | 79,9                                |
| Выделено с пометом протеина, г        | 153         | 128     | –25                                 |
| Баланс ±                              | 570,5       | 675,4   | 104,9                               |
| Использовано от принятого протеина, % | 78,9        | 84      | 5,1                                 |

Таблица 6. Баланс кальция и фосфора

Table 6. The balance of calcium and phosphorus

| Показатель                        | Контрольная группа | Опытная группа | (Разница) контроль и опытная группа |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------------------|
| <b>Кальций (Ca)</b>               |                    |                |                                     |
| Принято с кормом (Ca), г          | 30,8               | 32,8           | 2                                   |
| Выделено с пометом (Ca), г        | 13,9               | 12,7           | –1,2                                |
| Баланс ±                          | 16,9               | 20,1           | 3,2                                 |
| Использовано от принятого (Ca), % | 54,9               | 61,3           | 6,4                                 |
| <b>Фосфор (P)</b>                 |                    |                |                                     |
| Принято с кормом (P), г           | 14,9               | 14,2           | –0,7                                |
| Выделено с пометом (P), г         | 9,9                | 9,6            | –0,3                                |
| Баланс ±                          | 5                  | 4,6            | –0,4                                |
| Использовано от принятого (P), %  | 33,6               | 32,4           | –1,2                                |



(табл. 6). Птица опытной группы использовала кальций из комбикорма на 6,4% лучше, чем контрольной. Фосфора — на 1,2% было усвоено меньше, так же как и получено с комбикормом на 0,7%, было меньше выделено с пометом на 0,3%, чем в контрольной, и так же баланс составил меньше на 0,4%, чем в контрольной.

### Вывод

Из приведенных данных при искусственно созданном тепловом стрессе цыплятам-бройлерам в экспериментальных условиях доказано, что применяя по схеме НПВС (ДВ — ацетилсалициловая кислота)

и ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, можно сохранить основные технологические параметры кросса. В настоящее время к импортозамещающим препаратам на основе ацетилсалициловой кислоты относится препарат Паратерм®.

Таким образом, для снятия негативного влияния теплового стресса на физиологические показатели цыплят-бройлеров после 21-го дня жизни при превышении на +5 °С нормативной температуры в птичнике рекомендуем выпаивать птице днем препарат на основе ацетилсалициловой кислоты и в ночное время ПРОДАКТИВ®АЦИД SE в дозе 0,3 л/т питьевой воды при pH 4,0.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ali H. Nawaz1, Kwaku Amoah2, Qi Y. Leng1, Jia H. Zheng1, Wei L. Zhang1 and Li Zhang, Poultry Response to Heat Stress: Its Physiological, Metabolic, and Genetic Implications on Meat Production and Quality Including Strategies to Improve Broiler Production in a Warming World, *Front. Vet. Sci.*, 23 July 2021. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.699081>
2. Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Аюбян А.В. Тепловой стресс птицы: доказанный путь снижения его влияния. Птица и птицепродукты. 2012. 40 с. [Spiridonov DN, Zevakova VK, Ayubyan AV. Teplovoi stress ptitsy: dokazannui put snigeniya ego vliyaniya. Ptitsa i ptitseprodykty. 2012. 40 p. (In Russ.)]
3. Явников Н.В., Стратегия борьбы с тепловым стрессом в птицеводстве, ж. Аграрная наука. 2020;(6): 25–28. [Yavnikov NV. Strategiya borby s teplovym stressom v ptitsevodstve, *Journal Agrarnaya nauka*. 2020;(6): 25–28 (In Russ.)]
4. Фисинин В.И., Мифтахутдинов А.В., Аносов Д.Е. Фармакологическая профилактика стресса у цыплят при дебикировании // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2015;(6): 50–53. [Fisinin VI, Miftakhutdinov AV, Anosov DE. Farmakologiskaya profilaktika stressa u tsyplyat pri debikirovaniy//Doklady Rossiyskoi Akademii sel'skohozaistvennykh nauk. 2015;(6): 50–53 (In Russ.)]
5. Головин В.В. Кормовые добавки «Кали йодистый» и мадуфор® при выращивании бройлеров в условиях теплового стресса // Автореферат. 2020. 11 с. [Golovin VV. Kormovye dobavki "Kali uydystyi" i madufor® pri vyrashevani broilerov v usloviyah teplovogo stressa // Avtoreferat. 2020. 11 p. (In Russ.)]
6. Карягин Д.В. Разработка способа повышения термотолерантности цыплят-бройлеров при напольном выращивании в условиях юга России. // Автореферат. Ставрополь. 2016. 40 с. [Karyagin DV. Razrabotka sposoba povysheniya termotolerantnosti tsyplyatah-broilerov pri napolnom vyrashevani v usloviyah uga Rossii// Avtoreferat. 2016. 40 p. (In Russ.)]
7. Маркин Ю.В., Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Полунина С.В., Тепловой стресс: теория и практика. /ж. ПТИЦА и пти-

це ПРОДУКТЫ. 2011;(3): 39 [Markin UV, Spiridonov DN, Zevakova VK, Polunina SV. Teplovoi stress: teoriya i praktika, *Journal Ptitsa i pticeproducty*. 2011;(3): 39 (In Russ.)]

8. Егоров И.А., Манукян В.А., Ленкова Т.Н. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. / Молекулярно-генетический метод определения микрофлоры кишечника. / Сергиев Посад: ВНИТИП. 2013. 52 с. [Egorov IA, Manukyan VA, Lenkova TN. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniu sel'skohozyastvennoi ptitsy. / Molekulyarno-geneticheskiy metod opredeleniya mikrofloru kishechnika. / Sergiev Posad: VNITIP. 2013. 52 p. (In Russ.)]

9. Имангулов Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Сергиев посад: ВНИТИП. 2000. 35 с. [Imangulov HA. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniu sel'skohozyastvennoi ptitsu. Sergiev Posad: VNITIP. 2000. 35 p. (In Russ.)]

10. Лукашенко В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценке качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц. Сергиев Посад: ВНИТИП. 2004. 26 с. [Lukashenko VS. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniu anatomicheskoi razdelki tushek i organolepticheskoi otsenke kachestva myasa i yaits sel'skohozyastvennoi ptitsu i morfologii yaits. Sergiev Posad: VNITIP. 2004. 26 p. (In Russ.)]

11. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. - М.: Россельхозиздат, 1976. 389 с. [Lebedev PT, Usovich AT. Metodu issledovaniya kormov, organov i tkaneiivotnykh. - M.: Rossel'hozizdat, 1976. 389 p. (In Russ.)]

12. StatSoft – Statistica

13. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969. 256 с. [Plohin'skiy NA. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov.- M: Kolos, 1969. 256 p. (In Russ.)]

### ОБ АВТОРАХ:

**Бабин Григорий Юрьевич**, ветеринарный врач-консультант департамента птицеводства, Группа компаний ВИК

**Полуночкина Татьяна Владимировна**, ведущий ветеринарный врач-консультант департамента птицеводства, Группа компаний ВИК

**Дорофеева Светлана Глебовна**, заместитель генерального директора по ветеринарии, кандидат ветеринарных наук, Группа компаний ВИК

**Александрова Светлана Сергеевна**, научный сотрудник отдела животноводства НИИСХСЗ — филиала ТюмНЦ СО РАН

**Мифтахутдинов Алевтин Викторович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и фармакологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

### ABOUT THE AUTHORS:

**Babin Grigory Yuryevich**, Consultant of the Poultry Department, VIC Group of Companies

**Polunochkina Tatyana Vladimirovna**, Leading Veterinarian Consultant of the Poultry Department, VIC Group of Companies

**Dorofeeva Svetlana Glebovna**, Deputy General Director for Veterinary Medicine, Candidate of Veterinary Sciences, VIC Group of Companies

**Alexandrova Svetlana Sergeevna**, Researcher of Research Institute of Agriculture of the Northern Trans Urals — branch of Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

**Miftakhutdinov Alevtin Viktorovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Physiology and Pharmacology of the South Ural State Agrarian University

УДК 619: 618.96:569.822.2-086

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-24-29>

Оригинальное исследование/Original research

Ватников Ю.А.<sup>1</sup>,  
Руденко П.А.<sup>1,2</sup>,  
Бугров Н.С.<sup>1</sup>,  
Руденко А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов,  
Департамент ветеринарной медицины, 117198,  
г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

<sup>2</sup> Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. Ак. Скрябина, 23

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», кафедра «Ветеринарная медицина», 125080, г. Москва, Волоколамское ш., 11

**Ключевые слова:** кошки, классификация, дисбактериоз кишечника, диетотерапия, пробиотики, иммунитет

**Для цитирования:** Ватников Ю.А., Руденко П.А., Бугров Н.С., Руденко А.А. Оценка эффективности фармакотерапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек. *Аграрная наука.* 2022; 355 (1): 24–29.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-24-29>**Конфликт интересов отсутствует**

Vatnikov Yu.A.<sup>1</sup>,  
Rudenko P.A.<sup>1,2</sup>,  
Bugrov N.S.<sup>1</sup>,  
Rudenko A.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia,  
Department of Veterinary Medicine, 117198,  
Moscow, st. Miklukho-Maclay, 6

<sup>2</sup> Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA named after K.I. Skryabin, 109472, Moscow, Academician Skryabin street, 23

<sup>3</sup> FGBOU VO "Moscow State University of Food Production", Department "Veterinary Medicine", 125080, Moscow, Volokolamskoe sh., 11

**Key words:** cats, classification, intestinal dysbiosis, diet therapy, probiotics, immunity

**For citation:** Vatnikov Yu.A., Rudenko P.A., Bugrov N.S., Rudenko A.A. Evaluation of the effectiveness of therapy for compensated intestinal dysbiosis in cats. *Agrarian Science.* 2022; 355 (1): 24–29. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-24-29>**There is no conflict of interests**

## Оценка эффективности терапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Несмотря на постоянное совершенствование методов коррекции микробиоты кишечника, частота возникновения дисбактериозов при различных патологических процессах не только не уменьшается, а наоборот, увеличивается. Поэтому выбор оптимальной терапевтической схемы при коррекции наиболее легкой компенсированной степени дисбактериоза кишечника у кошек, на наш взгляд, является актуальным направлением научных исследований в ветеринарии.

**Методы.** Дана оценка эффективности фармакотерапии кошек с компенсированным дисбактериозом кишечника ( $n = 15$ ). Животные были разделены методом конвертов на две опытные группы:  $A_1$  ( $n = 6$ ) и  $A_2$  ( $n = 9$ ). Показана динамика отдельных гематологических и иммунологических показателей крови кошек при дисбактериозе 1-й степени в процессе их терапии (до лечения, на 7-е и 14-е сутки).

**Результаты.** При компенсированном дисбактериозе кишечника у кошек назначение диетического корма Purina Pro Plan показывает терапевтический эффект, что приводит к общему клиническому улучшению уже через  $6,16 \pm 0,60$  суток. Однако применение пробиотика «Лактобифадол» на фоне диетотерапии нормализует аппетит через 2,39 суток, неприятный запах из ротовой полости через 0,84 суток, стул через 0,89 суток, ускоряет общее клиническое улучшение животных при кишечном дисбактериозе 1-й степени на 2,16 суток раньше при сравнении с показателями кошек группы  $A_1$ .

## Evaluation of the effectiveness of therapy for compensated intestinal dysbiosis in cats

### ABSTRACT

**Relevance.** Despite the constant improvement of methods for correcting the intestinal microbiota, the occurrence of dysbacteriosis in various pathological processes not only does not decrease, but, on the contrary, increases. Therefore, the choice of the optimal therapeutic regimen for the correction of the lightest compensated degree of intestinal dysbiosis in cats, in our opinion, is an urgent direction of scientific research in veterinary medicine.

**Methods.** Evaluation of the effectiveness of pharmacotherapy in cats with compensated intestinal dysbiosis ( $n = 15$ ) is given. The animals were divided by the envelope method into two experimental groups:  $A_1$  ( $n = 6$ ) and  $A_2$  ( $n = 9$ ). The dynamics of individual hematological and immunological blood parameters of cats with grade 1 dysbiosis in the course of their therapy (before treatment, on days 7 and 14) is shown.

**Results.** With compensated intestinal dysbiosis in cats, the appointment of the Purina Pro Plan dietary food shows a therapeutic effect, which leads to an overall clinical improvement as early as after  $6.16 \pm 0.60$  days. However, the use of the probiotic «Lactobifadol» against the background of diet therapy normalizes appetite after 2.39 days, an unpleasant odor from the oral cavity after 0.84 days, feces after 0.89 days, accelerates the overall clinical improvement of animals with intestinal dysbiosis of the 1st degree by 2.16 days earlier, when compared with the indicators of cats of the  $A_1$  group.

Поступила: 10 января  
Принята к публикации: 15 января

Received: 10 January  
Accepted: 15 January

## Введение

В последнее время регистрируется значительное увеличение количества кошек, которые становятся полноценными членами наших семей. Кошкам присущ ряд неоспоримых достоинств: они улучшают наше настроение, уменьшают эмоциональное и физическое напряжение, помогают своим владельцам справиться с депрессией, создают ощущение экзальтации, а также теплую и уютную обстановку в домашнем очаге [1–3].

Под воздействием ряда неблагоприятных факторов, неполноценного питания, нарушений элементарных ветеринарно-санитарных правил содержания, невыполнении мер по профилактике инфекционных болезней, нерациональной антибиотикотерапии может страдать иммунокомпетентная система, и, как следствие, возникают различные иммунодефицитные состояния [4–6]. В результате этого активизируется не только условно патогенная микрофлора, но даже и у сапрофитной микробиоты могут возникать факторы патогенности. Такая ситуация создает широкие возможности для формирования различных сочетаний микрофлоры в биотопах организма, приводящих к возникновению сложнокомпонентных и, зачастую, недоброкачественных микробиотозов [7–9].

Лечение дисбиозов кишечника у животных и до настоящего времени остается одной из наиболее сложных и актуальных проблем в ветеринарной практике. Несмотря на постоянное совершенствование методов коррекции микробиоты кишечника, частота возникновения дисбактериозов при различных патологических процессах не только не уменьшается, а наоборот, увеличивается [10–13]. Поэтому выбор оптимальной терапевтической схемы при коррекции наиболее легкой компенсированной степени дисбактериоза кишечника у кошек, на наш взгляд, является актуальным направлением научных исследований в ветеринарии.

## Материалы и методы

Исследования проведены на базе департамента ветеринарной медицины ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» на протяжении 2018–2022 гг. Клиническая часть работы выполнена на базе частных клиник ветеринарной медицины: «Аветтура» (г. Москва, ул. Кантемировская, д. 16, к. 1), «Эпиона» (г. Москва, ул. Ореховый Проезд, д. 39, к. 2, стр. 3), «В мире с животными» (Московская область, г. Серпухов, ул. Ворошилова, д. 32). Осмотр кошек и отбор биоматериала для исследований проводили в соответствии с Международными биоэтическими нормами, положениями IV Европейской Конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (ETS 123, 1986), а также законодательным документам РФ по проведению экспериментов на животных.

Диагноз при подозрении на дисбактериоз кишечника ставили комплексно с учетом данных анамнеза, клинического осмотра, а также микробиологических исследований. Оценку степени тяжести дисбактериоза кишечника (1-я степень — компенсированная; 2-я степень — субкомпенсированная; 3-я степень — декомпенсированная) осуществляли на основании проведенных клинико-лабораторных исследований. При этом учитывали: общее количество грамположительной микрофлоры, общее количество грамотрицательной микрофлоры, соотношение грамположительной и грамотрицательной микробиоты, общее количество лактобактерий, общее количество бифидобактерий.

Контролем служили клинически здоровые особи ( $n = 6$ ) в возрасте от 2 до 6 лет, смешанного пола, которых обследовали с письменного согласия их владельцев перед плановой вакцинацией. Контрольных кошек кормили коммерческим сухим сбалансированным кормом для взрослых животных Purina Pro Plan три раза в день.

Микробиологические исследования проводили общепринятыми методами. Количество микроорганизмов в  $1,0 \text{ см}^3$  материала ( $C$ ) рассчитывали по формуле и выражали в логарифмах с основанием 10:

$$C = (N/V) \cdot K,$$

где  $N$  — среднее количество колоний в 1 бактериологической чашке;  $V$  — объем суспензии, который наносят во время посева на агар;  $K$  — кратность разведения.

Образцы крови в ЭДТА анализировали на автоматизированном гематологическом анализаторе Mythic 18 с ветеринарным программным обеспечением (C2 DIAGNOSTICS S.A., France) по следующим параметрам: уровень гемоглобина, уровень скорости оседания эритроцитов, количество лейкоцитов, количество лимфоцитов. Помимо этого определяли функциональный показатель гемопоэза и клеточных элементов — нагрузочный эритроцитарный коэффициент (НЭК). НЭК определяли по формуле:

$$\text{НЭК} = \frac{\text{СОЭ в мм/ч} \cdot 10}{\text{Hb г/л}},$$

где 10 — радикальный элемент, проявляющий анализируемую функцию.

Общее количество Т-лимфоцитов определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана. Иммунорегуляторный индекс (ИРИ) рассчитывали по соотношению Т-хелперы / Т-супрессоры. Число 0-клеток подсчитывали по разнице суммы количества Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов методом комплементарного розеткообразования от общего количества лимфоцитов. Общий уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) и их фракционный состав определяли по молекулярной массе. Содержание интерлейкинов IL-1 $\alpha$ , IL-6 и IL-8 определяли с помощью твердофазного ИФА метода двойных антител с использованием наборов моноклональных антител и реактивов ООО «Цитокин» (г. С.-Петербург, Россия).

Схема лечения кошек с компенсированным дисбактериозом кишечника ( $n = 15$ ) приведена в таблице 1. Животные с компенсированным дисбактериозом кишечника (1-я степень тяжести) были разделены методом конвертов на две опытные группы:  $A_1$  ( $n = 6$ ) и  $A_2$  ( $n = 9$ ).

Кошкам первой и второй опытной группы в качестве диетотерапии назначали сухой полнорационный диетический корм Purina Pro Plan Veterinary diets EN Gastrointestinal для взрослых кошек при расстройствах пищеварения, в течение 30 дней. В дальнейшем владельцам животных рекомендовали сухой корм для взрослых животных фирмы Purina в течение всей жизни питомца.

Таблица 1. Схема лечения кошек с дисбактериозом 1-й степени ( $n = 15$ )

Table 1. Treatment regimen for cats with grade 1 dysbiosis ( $n = 15$ )

| Группы животных                       | Схемы лечения               |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1-я опытная группа ( $A_1$ ), $n = 6$ | Диетотерапия                |
| 2-я опытная группа ( $A_2$ ), $n = 9$ | Диетотерапия + Лактобифадол |



Кроме этого, животным второй опытной группы был назначен пробиотик «Лактобифадол» (ООО «Биотехнологическая фирма «Компонент»), который содержит в одном грамме препарата не менее  $1,0 \cdot 10^6$  КОЕ живых клеток молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus* ЛГ1-ДЕП-ВГИКИ и  $8,0 \cdot 10^7$  КОЕ живых клеток бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis* В-1-ДЕП-ВГНКИ. Кошкам второй опытной группы пробиотик назначали в дозе 0,2–0,4 г/кг массы животного один раз в сутки в течение 7 дней.

При проведении статистических расчетов предварительно оценивали нормальность распределения с помощью тестов Шапиро — Уилкса. Разницу показателей в динамике лечения оценивали с помощью Т-критерия Стьюдента для связанных выборок. Все расчеты делали на персональном компьютере с помощью статистической программы STATISTICA 7.0 (StatSoft, USA). Рассчитывали среднюю арифметическую (Mean), среднеквадратическую ошибку (SE), стандартное отклонение (SD). Достоверность разницы показателей между показателями опытных групп рассчитывали по методу Манна — Уитни (\* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ ).

### Результаты и обсуждение

Лечение дисбиозов у животных и до настоящего времени остается одной из наиболее актуальных проблем в ветеринарной практике. Несмотря на постоянное совершенствование методов коррекции микробиоты кишечника, создания новых поколений антибактериальных средств, частота возникновения дисбактериозов при различных патологических процессах не только не уменьшается, а наоборот, увеличивается [2, 10, 14]. Итак, животные с компенсированным дисбактериозом кишечника были разделены методом конвертов на две опытные группы:  $A_1$  ( $n = 6$ ) и  $A_2$  ( $n = 9$ ). Кошкам первой и второй опытной группы в качестве диетотерапии назначали сухой полнорацционный диетический корм Purina Pro Plan Veterinary diets EN Gastrointestinal для взрослых кошек. Кроме этого, животным второй опытной группы был назначен пробиотик «Лактобифадол». Сравнительная эффективность фармакотерапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек приведена в таблице 2. Сообщество микробиоты в биотопах организма необходимо рассматривать как целостную экосистему, играющую важную роль в гомеостазе. Развитие неблагоприятных факторов при патологических процессах у животных влечет за собой нарушение микробной экоси-

Таблица 2. Эффективность фармакотерапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек

Table 2. The effectiveness of pharmacotherapy for compensated intestinal dysbiosis in cats

| Клиническая характеристика                | 1-я опытная группа ( $A_1$ ), $n = 6$ | 2-я опытная группа ( $A_2$ ), $n = 9$ |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Нормализация аппетита, сут.               | 5,50±0,42                             | 3,11±0,26***                          |
| Нормализация запаха из рот. полости, сут. | 3,50±0,22                             | 2,66±0,16**                           |
| Нормализация стула, сут.                  | 3,33±0,21                             | 2,44±0,17**                           |
| Общее клиническое улучшение, сут.         | 6,16±0,60                             | 4,00±0,28**                           |

Таблица 3. Результаты количественного сопоставления микробиоты кишечного тракта, изолированной от кошек с компенсированным дисбактериозом, в процессе их терапии (lg)

Table 3. Results of quantitative comparison of the intestinal tract microbiota isolated from cats with compensated dysbiosis during their therapy (lg)

| Род микроорганизма            | Здоровые кошки ( $n = 6$ ) | Схема | $n$ | До лечения | В процессе терапии |              |
|-------------------------------|----------------------------|-------|-----|------------|--------------------|--------------|
|                               |                            |       |     |            | 7-е сутки          | 14-е сутки   |
| <i>Lactobacillus sp. p.</i>   | 8,70±0,27                  | $A_1$ | 6   | 6,66±0,27  | 7,11±0,17          | 8,18±0,17*** |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 7,55±0,44  | 8,59±0,26          | 9,18±0,16**  |
| <i>Bifidobacterium sp. p.</i> | 9,35±0,42                  | $A_1$ | 6   | 7,47±0,44  | 7,78±0,38          | 8,73±0,29*   |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 8,17±0,45  | 9,48±0,30*         | 9,82±0,24**  |
| <i>Staphylococcus sp. p.</i>  | 3,23±0,88                  | $A_1$ | 6   | 4,52±0,37  | 4,05±0,34          | 3,62±0,27    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 5,10±0,47  | 3,85±0,40          | 3,32±0,38*   |
| <i>Streptococcus sp. p.</i>   | 2,56±0,85                  | $A_1$ | 6   | 4,92±0,40  | 4,30±0,36          | 3,90±0,26    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 4,25±0,72  | 2,85±0,40          | 2,03±0,35*   |
| <i>Escherichia sp. p.</i>     | 6,19±0,41                  | $A_1$ | 6   | 5,58±0,03  | 5,95±0,06          | 6,27±0,13*** |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 5,88±0,77  | 6,70±0,26          | 6,78±0,25    |
| <i>Pseudomonas sp. p.</i>     | 0                          | $A_1$ | 6   | 0,38±0,38  | 0,31±0,31          | 0,12±0,12    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 0,19±0,12  | 0                  | 0            |
| <i>Klebsiella sp. p.</i>      | 1,26±0,84                  | $A_1$ | 6   | 1,11±1,11  | 1,02±1,02          | 0,72±0,72    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 2,49±1,00  | 1,53±0,62          | 1,18±0,47    |
| <i>Citrobacter sp. p.</i>     | 1,25±0,85                  | $A_1$ | 6   | 1,76±0,56  | 1,62±0,51          | 1,72±0,55    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 1,45±0,78  | 1,27±0,70          | 1,12±0,64    |
| <i>Enterobacter sp. p.</i>    | 2,19±1,04                  | $A_1$ | 6   | 2,21±1,03  | 2,06±0,95          | 1,94±0,89    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 3,90±0,88  | 2,72±0,61          | 2,30±0,52    |
| <i>Bacillus sp. p.</i>        | 1,32±0,86                  | $A_1$ | 6   | 2,24±1,03  | 2,13±0,96          | 1,69±0,76    |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 1,39±0,70  | 1,08±0,54          | 1,03±0,52    |
| <i>Proteus sp. p.</i>         | 0                          | $A_1$ | 6   | 0,38±0,38  | 0,31±0,31          | 0            |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 0,57±0,35  | 0                  | 0            |
| <i>Candida sp. p.</i>         | 1,35±0,86                  | $A_1$ | 6   | 0          | 0                  | 0            |
|                               |                            | $A_2$ | 9   | 3,64±0,65  | 1,40±0,49*         | 0,38±0,27*** |

стемы и соответственно приводит к изменению баланса кишечной микробиоты [15].

Результаты, представленные в таблице 2, говорят о том, что наиболее эффективной схемой фармакотерапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек является схема  $A_2$ . Так, у кошек второй опытной группы нормализация аппетита, нормализация запаха из ротовой полости, нормализация стула, а также общее клиническое улучшение наступали в 1,76; 1,34; 1,36

Таблица 4. Динамика гематологических показателей крови кошек при дисбактериозе 1-й степени в процессе терапии

Table 4. Dynamics of hematological blood parameters in cats with grade 1 dysbiosis during therapy

| Показатели      | Здоровые кошки (n = 6) | Схема          | n | До лечения  | В процессе терапии |                |
|-----------------|------------------------|----------------|---|-------------|--------------------|----------------|
|                 |                        |                |   |             | 7-е сутки          | 14-е сутки     |
| Гемоглобин, г/л | 145,83±3,78            | A <sub>1</sub> | 6 | 127,33±2,72 | 129,66±2,62        | 131,33±2,57    |
|                 |                        | A <sub>2</sub> | 9 | 128,11±1,77 | 137,66±1,63**      | 141,22±1,61*** |
| СОЭ, мм/ч       | 3,50±0,42              | A <sub>1</sub> | 6 | 7,16±1,07   | 5,83±0,83          | 4,66±0,84      |
|                 |                        | A <sub>2</sub> | 9 | 8,66±0,72   | 6,00±0,55**        | 6,00±0,52**    |
| НЭК, усл. ед.   | 0,24±0,03              | A <sub>1</sub> | 6 | 0,55±0,07   | 0,44±0,05          | 0,34±0,06      |
|                 |                        | A <sub>2</sub> | 9 | 0,67±0,05   | 0,43±0,03**        | 0,42±0,03**    |
| Лейкоциты, г/л  | 8,38±0,59              | A <sub>1</sub> | 6 | 9,16±0,43   | 8,81±0,36          | 8,43±0,35      |
|                 |                        | A <sub>2</sub> | 9 | 9,75±0,33   | 8,74±0,20*         | 8,72±0,17*     |

и 1,54 раза быстрее, соответственно, при сравнении с показателями животных первой опытной группы.

Представленные результаты (см. табл. 3) показывают, что наиболее эффективной схемой терапии является схема A<sub>2</sub>. Так, уже на 7-е сутки у кошек этой группы из проб фекалий не изолировали представителей

*Pseudomonas sp. p.* и *Proteus sp. p.* Кроме этого, у животных этой группы наблюдали уже на седьмые сутки терапии достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение количества бифидобактерий, с  $8,17 \pm 0,45$  до  $9,48 \pm 0,30$  Ig, на фоне достоверного ( $p < 0,05$ ) уменьшения грибов рода Кандида, с  $3,64 \pm 0,65$  до  $1,40 \pm 0,49$  Ig.

Необходимо отметить, что на 14-е сутки лечения у животных группы A<sub>2</sub> регистрировали достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение лактобактерий и бифидофлоры в 1,21 и 1,20 раза, при сравнении с первоначальными данными. Это наблюдали на фоне достоверного уменьшения представителей родов *Staphylococcus* ( $p < 0,05$ ) в 1,53 раза; *Streptococcus* ( $p < 0,05$ ) — в 2,09 раза и *Candida* ( $p < 0,001$ ) — в 9,57 раза. Следует также сказать о том, что при тера-

пии животных с дисбактериозом кишечника 1-й степени схемой A<sub>1</sub> регистрировали также позитивные эффекты на 14-й день: достоверное увеличение представителей родов *Lactobacillus* ( $p < 0,001$ ), *Bifidobacterium* ( $p < 0,05$ ) и *Escherichia* ( $p < 0,001$ ) в 1,22; 1,16 и 1,12 раза, соответственно, при сравнении с выходными данными.

Таблица 5. Динамика показателей клеточного звена иммунитета у кошек при дисбактериозе 1-й степени в процессе терапии

Table 5. Dynamics of indicators of the cellular link of immunity in cats with dysbacteriosis of the 1st degree in the course of therapy

| Показатели   |     | Здоровые кошки<br>(n = 6) | Схема          | n | До лечения | В процессе терапии |               |
|--------------|-----|---------------------------|----------------|---|------------|--------------------|---------------|
|              |     |                           |                |   |            | 7-е сутки          | 14-е сутки    |
| Лимфоциты    | %   | 26,66±1,35                | A <sub>1</sub> | 6 | 23,33±0,80 | 24,00±0,93         | 25,66±0,76    |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 23,11±0,67 | 25,33±0,52         | 25,77±0,36**  |
|              | г/л | 2,23±0,20                 | A <sub>1</sub> | 6 | 2,15±0,17  | 2,12±0,14          | 2,16±0,13     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 2,25±0,10  | 2,21±0,08          | 2,24±0,06     |
| Т-общие      | %   | 33,83±0,79                | A <sub>1</sub> | 6 | 32,16±0,87 | 32,16±0,87         | 33,66±0,84    |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 32,00±0,57 | 34,00±0,50         | 34,44±0,37**  |
|              | г/л | 0,75±0,07                 | A <sub>1</sub> | 6 | 0,69±0,07  | 0,68±0,06          | 0,72±0,06     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 0,71±0,03  | 0,74±0,03          | 0,76±0,02     |
| Т-хелперы    | %   | 24,00±0,51                | A <sub>1</sub> | 6 | 22,00±1,15 | 22,33±0,95         | 23,50±1,05    |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 20,44±0,76 | 23,66±0,52         | 24,44±0,47*** |
|              | г/л | 0,53±0,10                 | A <sub>1</sub> | 6 | 0,47±0,05  | 0,47±0,04          | 0,50±0,04     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 0,45±0,02  | 0,51±0,01*         | 0,54±0,01**   |
| Т-супрессоры | %   | 9,83±2,22                 | A <sub>1</sub> | 6 | 10,16±1,24 | 9,83±1,40          | 10,16±1,27    |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 11,55±1,01 | 10,33±0,95         | 10,00±0,70    |
|              | г/л | 0,22±0,08                 | A <sub>1</sub> | 6 | 0,21±0,03  | 0,20±0,03          | 0,21±0,03     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 0,25±0,02  | 0,22±0,02          | 0,21±0,01     |
| ИРИ          |     | 2,54±0,56                 | A <sub>1</sub> | 6 | 2,40±0,41  | 2,57±0,46          | 2,52±0,35     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 1,92±0,24  | 2,46±0,25          | 2,57±0,23     |
| 0-клетки     | %   | 51,50±2,42                | A <sub>1</sub> | 6 | 51,1±1,42  | 51,1±1,16          | 51,6±1,76     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 52,00±0,83 | 50,66±0,55         | 50,77±0,32    |
|              | г/л | 1,14±0,24                 | A <sub>1</sub> | 6 | 1,09±0,08  | 1,07±0,07          | 1,10±0,06     |
|              |     |                           | A <sub>2</sub> | 9 | 1,16±0,05  | 1,11±0,03          | 1,13±0,03     |

Динамика гематологических показателей крови кошек при дисбактериозе 1-й степени приведена в таблице 4.

Из представленных данных видно, что при компенсированном кишечном дисбактериозе у кошек возникает олигохромемия, незначительный лейкоцитоз, увеличение показателя СОЭ, а также увеличение показателя эндогенной интоксикации — НЭК. Приведенные данные говорят о том, что наиболее эффективной является схема  $A_2$  терапии компенсированного дисбактериоза кишечника у кошек. При терапии кошек данной схемой на 7-й день регистрировали достоверное увеличение уровня гемоглобина ( $p < 0,01$ ) с  $128,11 \pm 1,77$  до  $137,66 \pm 1,63$  г/л на фоне достоверного снижения показателя СОЭ ( $p < 0,01$ ) с  $8,66 \pm 0,72$  до  $6,00 \pm 0,55$  мм/ч; показателя НЭК ( $p < 0,01$ ) — с  $0,67 \pm 0,05$  до  $0,43 \pm 0,03$  усл. ед. и количества лейкоцитов ( $p < 0,05$ ) — с  $9,75 \pm 0,33$  до  $8,74 \pm 0,20$  г/л, при сравнении с исходными данными.

На 14-й день фармакотерапии животных схемой  $A_2$  наблюдали дальнейшие позитивные эффекты гематологических показателей крови, которые складывались из достоверного роста уровня гемоглобина в 1,10 раза ( $p < 0,001$ ); снижения показателей СОЭ и НЭК в 1,44 и 1,59 раза соответственно ( $p < 0,01$ ), а также уровня лейкоцитов — в 1,11 раза ( $p < 0,05$ ), при сравнении с показателями крови до лечения.

Динамика показателей клеточного звена иммунитета у кошек при дисбактериозе в процессе их терапии представлена в таблице 5.

Показано, что при компенсированном дисбактериозе кишечника в крови у кошек возникает незначительное увеличение Т-хелперов, и за счет этого и Т-общих лимфоцитов. Представленные данные указывают на то, что позитивные сдвиги показателей клеточного звена иммунитета у кошек отмечены при терапии схемой  $A_2$ . Так, на седьмой день фармакотерапии кошек схемой  $A_2$  отмечали в их крови достоверное увеличение уровня Т-хелперов ( $p < 0,05$ ) с  $0,45 \pm 0,02$  до  $0,51 \pm 0,01$  г/л, при сравнении с показателями кошек до лечения. Следует отметить, что на 14-й день терапии компенсированного дисбактериоза кишечника опытных животных схемой  $A_2$  отмечали достоверное увеличение уровня лимфоцитов, с  $23,11 \pm 0,67$  до  $25,77 \pm 0,36\%$  ( $p < 0,01$ ); количества Т-общих клеток, с  $32,00 \pm 0,57$  до  $34,44 \pm 0,37\%$  ( $p < 0,01$ ); количества Т-хелперов, с  $20,44 \pm 0,76$  до  $24,44 \pm 0,47\%$  ( $p < 0,001$ ) и также абсолютных показателей Т-хелперов в 1,20 раза, при сравнении с первоначальными данными.

Динамика показателей гуморального звена иммунитета у кошек при компенсированном дисбактериозе кишечника в процессе терапии приведена в таблице 6.

Таблица 6. Динамика гематологических показателей крови кошек при дисбактериозе 1-й степени в процессе терапии

Table 6. Dynamics of indicators of the humoral link of immunity in cats with dysbacteriosis of the 1st degree during therapy

| Показатели |         | Здоровые кошки ( $n = 6$ ) | Схема | $n$ | До лечения       | В процессе терапии |                      |
|------------|---------|----------------------------|-------|-----|------------------|--------------------|----------------------|
|            |         |                            |       |     |                  | 7-е сутки          | 14-е сутки           |
| В-общие    | %       | $14,66 \pm 1,75$           | $A_1$ | 6   | $16,66 \pm 0,98$ | $16,66 \pm 1,30$   | $14,66 \pm 1,20$     |
|            |         |                            | $A_2$ | 9   | $16,00 \pm 0,91$ | $15,33 \pm 0,72$   | $14,77 \pm 0,46$     |
|            | г/л     | $0,32 \pm 0,10$            | $A_1$ | 6   | $0,35 \pm 0,02$  | $0,34 \pm 0,02$    | $0,31 \pm 0,03$      |
|            |         |                            | $A_2$ | 9   | $0,35 \pm 0,02$  | $0,33 \pm 0,02$    | $0,32 \pm 0,01$      |
| ЦИК, ед.   | Крупные | $2,66 \pm 1,21$            | $A_1$ | 6   | $5,00 \pm 0,36$  | $4,33 \pm 0,42$    | $3,33 \pm 0,42^*$    |
|            |         |                            | $A_2$ | 9   | $5,55 \pm 0,44$  | $6,66 \pm 0,44$    | $6,88 \pm 0,51$      |
|            | Средние | $3,50 \pm 1,04$            | $A_1$ | 6   | $4,83 \pm 0,60$  | $4,50 \pm 0,42$    | $4,33 \pm 0,42$      |
|            |         |                            | $A_2$ | 9   | $3,55 \pm 0,81$  | $5,33 \pm 0,74$    | $4,00 \pm 0,44$      |
|            | Мелкие  | $4,66 \pm 1,36$            | $A_1$ | 6   | $4,16 \pm 0,30$  | $4,33 \pm 0,80$    | $4,00 \pm 0,57$      |
|            |         |                            | $A_2$ | 9   | $4,66 \pm 0,33$  | $3,77 \pm 0,32$    | $3,55 \pm 0,17^{**}$ |
|            | Общие   | $10,83 \pm 2,48$           | $A_1$ | 6   | $14,00 \pm 0,81$ | $13,16 \pm 0,79$   | $11,66 \pm 0,84$     |
|            |         |                            | $A_2$ | 9   | $13,77 \pm 0,77$ | $15,77 \pm 0,77$   | $14,44 \pm 0,74$     |

Таблица 7. Динамика уровня провоспалительных цитокинов у кошек при компенсированном дисбактериозе в процессе терапии

Table 7. Dynamics of the level of pro-inflammatory cytokines in cats with compensated dysbiosis during therapy

| Показатели            |                  | Здоровые кошки ( $n = 6$ ) | Схема | $n$ | До лечения       | В процессе терапии    |                       |
|-----------------------|------------------|----------------------------|-------|-----|------------------|-----------------------|-----------------------|
|                       |                  |                            |       |     |                  | 7-е сутки             | 14-е сутки            |
| IL-1 $\alpha$ , пг/мл | $4,46 \pm 1,64$  |                            | $A_1$ | 6   | $6,48 \pm 0,53$  | $5,75 \pm 0,59$       | $4,98 \pm 0,30^*$     |
|                       |                  |                            | $A_2$ | 9   | $6,91 \pm 0,41$  | $4,70 \pm 0,20^{***}$ | $4,63 \pm 0,20^{***}$ |
| IL-6, пг/мл           | $13,90 \pm 1,84$ |                            | $A_1$ | 6   | $16,21 \pm 0,90$ | $15,40 \pm 0,83$      | $13,36 \pm 0,79^*$    |
|                       |                  |                            | $A_2$ | 9   | $16,41 \pm 0,57$ | $14,35 \pm 0,48^*$    | $13,85 \pm 0,45^{**}$ |
| IL-8, пг/мл           | $7,18 \pm 1,72$  |                            | $A_1$ | 6   | $10,86 \pm 0,46$ | $9,80 \pm 0,41$       | $8,13 \pm 0,12^{***}$ |
|                       |                  |                            | $A_2$ | 9   | $10,61 \pm 0,38$ | $8,95 \pm 0,25^{**}$  | $7,51 \pm 0,29^{***}$ |

Представленные данные говорят о том, что при дисбактериозе кишечника у кошек 1-й степени в их крови регистрируется незначительное увеличение В-общих клеток и циркулирующих иммунных комплексов за счет их крупномолекулярных и средномолекулярных популяций, при сравнении с показателями здоровых животных.

Показано, что при терапии кошек с компенсированным дисбактериозом схемой  $A_2$  на 14-й день происходит достоверное снижение крупномолекулярных ( $p < 0,05$ ) и мелкомолекулярных ( $p < 0,01$ ) ЦИК в 1,50 и 1,31 раза соответственно, при сравнении с показателями животных до лечения.

В последние годы появились сообщения о значительной роли цитокинов в регуляции иммунного ответа организма на любое воспаление. Цитокины являются самостоятельной системой регуляции основных функций организма, связанной в первую очередь с поддержкой гомеостаза при нарушении целостности тканей и проникновении микробных агентов. На уровне организма цитокины осуществляют связь между иммунной, нервной, эндокринной, кроветворной и другими систе-



мами, что позволяет им организовывать и регулировать защитные реакции [16]. Динамика уровня провоспалительных цитокинов у кошек при дисбактериозе 1-й степени в процессе терапии приведена в таблице 7.

Представленные данные указывают на то, что при терапии кошек с компенсированным дисбактериозом кишечника схемой А<sub>2</sub> уже на 7-е сутки происходит достоверное снижение в сыворотке крови уровня провоспалительных интерлейкинов. Так, при назначении животным диетотерапии на фоне применения «Лактобифадола» на 7-е сутки происходит достоверное снижение IL-1α в 1,47 раза, с 6,91±0,41 до 4,70±0,20 пг/мл ( $p < 0,001$ ); IL-6 в 1,14 раза, с 16,41±0,57 до 14,35±0,48 пг/мл ( $p < 0,05$ ) и IL-8 в 1,18 раза, с 10,61±0,38 до 8,95±0,25 пг/мл ( $p < 0,01$ ), при сравнении с выходными данными.

### Заключение

При компенсированном дисбактериозе кишечника у кошек назначение диетического корма Purina Pro Plan Veterinary diets EN Gastrointestinal показывает терапевтический эффект, что приводит к общему клиническому улучшению уже через 6,16±0,60 суток. Однако применение пробиотика «Лактобифадола» на фоне диетотерапии нормализует аппетит через 2,39 суток, неприятный запах из ротовой полости через 0,84 суток, стул через 0,89 суток, ускоряет общее клиническое улучшение животных при кишечном дисбактериозе 1-й степени на 2,16 суток раньше, при сравнении с показателями кошек группы А<sub>1</sub>. О терапевтической эффективности схемы А<sub>2</sub> свидетельствуют также гематологические и иммунологические показатели крови опытных животных.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kathrani A., Fascetti A.J., Larsen J.A. et al. Whole-Blood Taurine Concentrations in Cats With Intestinal Disease. *J. Vet. Intern. Med.* 2017; 31(4): 1067-1073.
2. Rudenko P., Vatinikov Yu., Sachivkina N. et al. Search for Promising Strains of Probiotic Microbiota Isolated from Different Biotopes of Healthy Cats for Use in the Control of Surgical Infections. *Pathogens.* 2021; 10(6): 667.
3. Rudenko P., Vatinikov Yu., Engashev S. et al. The role of lipid peroxidation products and antioxidant enzymes in the pathogenesis of aseptic and purulent inflammation in cats. *J. Adv. Vet. Anim. Res.* 2021; 8(2): 210-217.
4. Palikov V.A., Palikova Y.A., Borozdina N.A. et al. A novel view of the problem of Osteoarthritis in experimental rat model. *Research Results in Pharmacology.* 2020; 6(2): 19-25.
5. Yousefi M., Hoseini S.M., Aydin B. et al. Anesthetic efficacy and hemato-biochemical effects of thymol on juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture.* 2022; 547: 737540.
6. Rudenko P., Sachivkina N., Vatinikov Y., et al. Role of microorganisms isolated from cows with mastitis in Moscow region in biofilm formation. *Veterinary World.* 2021; 14(1): 40-48.
7. Vatinikov Y., Shabunin S., Karamyan A., et al. Antimicrobial activity of *Hypericum Perforatum* L. *International Journal of Pharmaceutical Research.* 2020; 12(S.1): 723-730.
8. Moon C.D., Young W., Maclean P.H. et al. Metagenomic insights into the roles of Proteobacteria in the gastrointestinal

microbiomes of healthy dogs and cats. *Microb. Open.* 2018; 7(5): e00677.

9. Older C.E., Gomes M.O.S., Hoffmann A.R. et al. Influence of the FIV Status and Chronic Gingivitis on Feline Oral Microbiota. *Pathogens.* 2020; 9(5): 383.

10. Rudenko P.A., Murashev A.N. Technological process of integrated probiotics sorption drugs «Dilaksil» and «Sorbelact». *Russian Journal of Biopharmaceuticals.* 2017; 9(3): 49-54.

11. Peirce J.M., Alviña K.J., The role of inflammation and the gut microbiome in depression and anxiety. *Neurosci Res.* 2019; 97(10): 1223-1241.

12. Vatinikov Yu., Shabunin S., Kulikov E. et al. The efficiency of therapy the piglets gastroenteritis with combination of Enrofloxacin and phytosorbent *Hypericum Perforatum* L. *International Journal of Pharmaceutical Research.* 2020; 12(S.2): 3064-3073.

13. Durack J., Lynch S.V., The gut microbiome: Relationships with disease and opportunities for therapy, *J. Exp. Med.* 2019; 216(1): 20-40.

14. Mohajeri M.H., La Fata G.G., Steinert R.E., Weber P., Relationship between the gut microbiome and brain function, *Nutr Rev.* 2018; 76(7): 481-496.

15. Weersma R.K., Zhernakova A., Fu J. Interaction between drugs and the gut microbiome. *Gut.* 2020; 69(8): 1510-1519.

16. Vatinikov Y., Shabunin S., Kulikov E. et al. Effectiveness of biologically active substances from *Hypericum Perforatum* L. in the complex treatment of purulent wounds. *International Journal of Pharmaceutical Research.* 2020; 12(4): 1108-1117.

### ОБ АВТОРАХ:

**Ватников Юрий Анатольевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, директор Департамента ветеринарной медицины  
**Руденко Андрей Анатольевич**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины  
**Руденко Павел Анатольевич**, доктор ветеринарных наук, доцент Департамента ветеринарной медицины  
**Бугров Николай Сергеевич**, аспирант Департамента ветеринарной медицины

### ABOUT THE AUTHORS:

**Vatinikov Yuri Anatolyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director of the Department of Veterinary Medicine  
**Rudenko Andrey Anatolyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine  
**Rudenko Pavel Anatolyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine  
**Bugrov Nikolai Sergeevich**, Post-graduate Student of the Department of Veterinary Medicine

УДК 619:616.98:578:636

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-30-33>

Оригинальное исследование/Original research

**Зюзгина С.В.,  
Зиновьева О.Е.,  
Нурлыгаянова Г.А.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» (ФГБУ ЦНМВЛ), 111622, Россия, г. Москва, ул. Оранжерейная, д. 23  
E-mail: [serology@cnmvl.ru](mailto:serology@cnmvl.ru)

**Ключевые слова:** вирус, инфекционная анемия, антитела, однокопытные животные, реакция диффузной преципитации в агаровом геле

**Для цитирования:** Зюзгина С.В., Зиновьева О.Е., Нурлыгаянова Г.А. Анализ эпизоотической ситуации по инфекционной анемии лошадей в Российской Федерации за 2018–2020 годы. *Аграрная наука*. 2022; 355 (1): 30–33.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-30-33>**Конфликт интересов отсутствует**

**Svetlana V. Zyuzgina,  
Olga E. Zinovieva,  
Gulnara A. Nurlygayanova**

Federal State Budgetary Institution "Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory" (FSBI CNMVL), 111622, Moscow, Orangeriy st/ 23, Russian Federation

**Key words:** virus, infectious anemia, antibodies, one-hoofed animals, diffuse precipitation in agar gel (AGID)

**For citation:** Zyuzgina S.V., Zinovieva O.E., Nurlygayanova G.A. Analysis of the epizootic situation of infectious anemia of horses in the Russian Federation for 2018–2020. *Agrarian Science*. 2022; 355 (1): 30–33. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-30-33>**There is no conflict of interests**

# Анализ эпизоотической ситуации по инфекционной анемии лошадей в Российской Федерации за 2018–2020 годы

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Актуальность темы определяется тем, что проведен анализ эпизоотической ситуации по инфекционной анемии лошадей в Российской Федерации с выявлением регионов с высокой степенью риска по этой хронической инфекции. Проанализирована динамика распространения болезни в неблагоприятных регионах за период 2018–2020 годов.

**Методы.** Основным методом лабораторной диагностики инфекционной анемии лошадей является исследование сыворотки крови в реакции диффузной преципитации (РДП). Для проведения анализа использованы статистические данные, представленные в отчетной официальной форме 4-вет согласно Приказу Минсельхоза РФ от 02.04.2008 № 189 («О Регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства»).

**Результаты.** В статье представлены результаты анализа распространенности инфекционной анемии лошадей на территории страны по результатам серологических исследований в РДП, выполненных государственными ветеринарными лабораториями субъектов Российской Федерации в 2018–2020 годы. Всего в Российской Федерации за три года исследовано на ИНАН 1 426 642 однокопытных животных, обнаружено 1322 положительно реагирующих в РДП лошадей (0,1%). Наибольшее количество больных лошадей выявлено в субъектах Сибирского и Уральского федеральных округов. Лошади, инфицированные вирусом ИНАН, обнаружены во всех 12 субъектах Сибирского федерального округа, всего 640 особей (0,1% к исследованным). Напряженная эпизоотическая ситуация сложилась в Омской, Новосибирской, Иркутской и Томской областях, Республике Алтай, Забайкальском крае. В 5 регионах Уральского федерального округа выявлены положительно реагирующие на ИНАН лошади, всего 584 пробы (0,3%), наибольшее количество — в Свердловской и Тюменской областях. Единичные случаи заболевания ИНАН лошадей зарегистрированы в Амурской области, Республике Саха и Приморском крае Дальневосточного федерального округа, а также в других регионах страны. Таким образом, эпизоотическая ситуация по ИНАН на территории отдельных субъектов Российской Федерации остается напряженной, что указывает на необходимость постоянного мониторинга распространения инфекции.

# Analysis of the epizootic situation of infectious anemia of horses in the Russian Federation for 2018–2020

## ABSTRACT

**Relevance.** The relevance of the topic is determined by the fact that an analysis of the epizootic situation of infectious anemia of horses in the Russian Federation has been carried out, with the identification of regions with a high degree of risk for this chronic infection. The dynamics of the spread of the disease in disadvantaged regions for the period 2018–2020 was analyzed.

**Methods.** The main method of laboratory diagnosis of infectious anemia of horses is the study of blood serum in the diffuse precipitation in agar gel (AGID). For the analysis, we used the statistical data presented in the official reporting form 4-vet according to the Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated 02.04.2008 No. 189 ("On the Regulations for the provision of information to the system of state information support in the field of agriculture").

**Results.** The article presents the results of the analysis of the prevalence of infectious anemia of horses in the country based on the results of serological studies in the AGID performed by the state veterinary laboratories of the constituent entities of the Russian Federation in 2018–2020. In total, 1,426,642 one-hoofed animals were examined in the Russian Federation for three years at EIAV, 1,322 horses positively responding to AGID were found (0.1%). The largest number of sick horses was found in the constituent entities of the Siberian and Ural Federal Districts. Horses infected with the EIAV virus were found in all 12 constituent entities of the Siberian Federal District, 640 animals (0.1% of those examined). A tense epizootic situation has developed in the Omsk, Novosibirsk, Irkutsk and Tomsk regions, the Altai Republic, and the Trans-Baikal Territory. In 5 constituent entities of the Ural Federal District, horses responding positively to EIAV were found, only 584 samples (0.3%), the largest number — in the Sverdlovsk and Tyumen regions. Isolated cases of horse disease EIAV were registered in the Amur Region, the Sakha Republic and the Primorsky Territory of the Far Eastern Federal District, as well as in other regions of the country. Thus, the epizootic situation according to EIAV on the territory of individual constituent entities of the Russian Federation remains tense, which indicates the need for constant monitoring of the spread of infection.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 12 января

Received: 14 September  
Accepted: 12 January

## Введение

Инфекционная анемия лошадей (*Anemia infectiosa equorum*) (далее — ИНАН) — это вирусная болезнь лошадей и других непарнокопытных (ослы, мулы, лошаки) всех возрастов, характеризующаяся сверхострым, острым, подострым, хроническим и латентным течением. Для ИНАН характерно поражение кроветворных органов, рецидивирующая лихорадка, септические явления, геморрагический диатез, анемия с уменьшением процента гемоглобина и количества эритроцитов, ускоренным их оседанием [1, 2].

Вирус ИНАН принадлежит к роду *Lentivirus* подсемейства *Orthoretrovirinae* семейства *Retroviridae*. Попадая в организм лошади, вирус поражает лейкоциты, инфицированные животные остаются носителями вируса на протяжении всей жизни, являясь потенциальным резервуаром инфекции. Основным источником передачи вируса в природе являются кровососущие насекомые, также заражение может происходить при нарушении правил асептики при выполнении ветеринарных и зоотехнических мероприятий (взятии крови, инъекциях, вакцинации, маллеинизации и искусственном осеменении), а также внутриутробно. Для заболевания характерна стационарность, сезонность — встречается чаще в летне-осеннее время года, в лесистых заболоченных местностях в период лета жалящих насекомых [3, 4, 5, 6].

Прижизненная лабораторная диагностика ИНАН проводится в основном серологическими методами: в реакции диффузной преципитации в агаровом геле, или тест Коггинса (далее — РДП), и иммуноферментным анализом (далее — ИФА). Альтернативным методом диагностики болезни является молекулярно-биологический метод (полимеразная цепная реакция (далее — ПЦР)) [7].

Серологическая диагностика основана на выявлении специфических антител к вирусу ИНАН. Серологические методы применяются для диагностики лошадей в возрасте от 6 месяцев и старше, так как у жеребят, полученных от инфицированных матерей, в крови сохраняются колостральные антитела, количество которых постепенно снижается в течение первых трех-шести месяцев жизни [5, 7].

Реакция диффузной преципитации в агаровом геле является основным методом диагностики ИНАН, принятым за международный стандарт. Данный метод применяют при проведении плановых диагностических исследований, исследовании лошадей при международных перевозках, продаже, участии в конноспортивных соревнованиях и в других случаях [7]. Тест позволяет выявлять антитела у зараженных вирусом ИНАН лошадей при остром, хроническом и латентном течении болезни. Противовирусные антитела, вырабатываемые преимущественно к капсидному белку р26 вируса, выявляют в РДП через 2–6 недель после инфицирования [8, 9, 10].

Во многих странах мира для диагностики ИНАН дополнительно используют иммуноферментный анализ как более высокочувствительный метод диагностики с последующим подтверждением всех положительных результатов в РДП [5].

Международное эпизоотическое бюро рекомендует использовать метод ПЦР для диагностики ИНАН при противоречивых или спорных результатах серологических исследований, как дополнительный тест для подтверждения серологических реакций, с целью выявления инфекции на ранних стадиях заболевания, для уточнения статуса жеребенка, рожденного от инфицированной самки. Метод основан на прямом обнаруже-

нии провирусной ДНК в крови инфицированных лошадей [5, 9].

В Российской Федерации (далее — РФ) вакцинопрофилактика инфекционной анемии лошадей не проводится, при выявлении серопозитивных животных методом РДП в неблагополучном пункте устанавливается карантин и всех инфицированных восприимчивых животных изолируют и направляют на убой [1, 4].

## Методика

В данной работе изложены результаты анализа диагностики инфекционной анемии лошадей, выполненных серологическими методами в государственных ветеринарных лабораториях субъектов Российской Федерации в 2018–2020 годах.

Для проведения анализа использованы статистические данные, представленные в отчетной официальной форме 4-вет государственными ветеринарными лабораториями субъектов Российской Федерации в ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» (ФГБУ ЦНМВЛ) согласно Приказу Минсельхоза РФ от 02.04.2008 № 189 («О Регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства»).

## Результаты

Нормативным документом, определяющим мероприятия по профилактике, диагностике и ликвидации очагов ИНАН на территории РФ являются Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционной анемии лошадей (ИНАН), утв. Приказом Минсельхоза России от 10.05.2017 № 217. Лабораторная диагностика проводится согласно инструкциям по применению диагностических наборов и тест-систем.

С целью мониторинга эпизоотической ситуации по инфекционной анемии в каждом субъекте Российской Федерации проводятся плановые серологические исследования сывороток крови от однокопытных животных (лошади, ослы, мулы). Также животные обследуются в период постановки на карантин, перед скачками, случкой, при наличии клинических признаков, характерных для заболевания, и в других случаях.

Основным серологическим методом диагностики является реакция диффузной преципитации в агаровом геле (РДП).

Государственными ветеринарными лабораториями РФ за 2018–2020 годы было исследовано на ИНАН 1 426 642 пробы сыворотки крови от лошадей и других однокопытных животных, выявлено инфицированных вирусом ИНАН — 1322 лошади (0,1%) (табл. 1).

Анализ данных табл. 1 показал, что в 2020 году по отношению к 2018 году объем серологических исследований увеличился на 17%, в то же время количество серопозитивных животных уменьшилось в четыре раза, что указывает на улучшение эпизоотической ситуации по ИНАН в России.

По результатам исследований наибольшее количество лошадей, инфицированных вирусом ИНАН, выявлено в Сибирском федеральном округе (далее — СФО) и Уральском федеральном округе (далее — УФО). Единичные случаи были зарегистрированы в Дальневосточном федеральном округе: в Амурской области, Республике Саха и Приморском крае.



Таблица 1. Результаты серологических исследований на ИНАН лошадей в Российской Федерации за период 2018–2020 годы

Table 1. Results of serological studies of EIAV in horses in the Russian Federation (2018–2020)

| Год   | Количество исследованных проб | Выявлено положительных проб | % положительных |
|-------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2018  | 435 867                       | 692                         | 0,2             |
| 2019  | 479 244                       | 470                         | 0,1             |
| 2020  | 511 531                       | 160                         | 0,03            |
| Итого | 1 426 642                     | 1322                        | 0,1             |

Таблица 2. Результаты серологических исследований на ИНАН лошадей по Сибирскому федеральному округу (2018–2020 гг.)

Table 2. Results of serological studies of EIAV in horses in the Siberian Federal District (2018–2020)

| Год   | Количество исследованных проб | Выявлено положительных проб | % положительных |
|-------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2018  | 199 097                       | 411                         | 0,2             |
| 2019  | 224 914                       | 156                         | 0,07            |
| 2020  | 244 968                       | 73                          | 0,03            |
| Итого | 668 979                       | 640                         | 0,1             |

Рис. 1. Количество лошадей, инфицированных вирусом ИНАН в субъектах Сибирского федерального округа (2018–2020 гг.)

Fig. 1. The number of horses infected with the EIAV virus in the constituent entities of the Siberian Federal District (2018–2020)

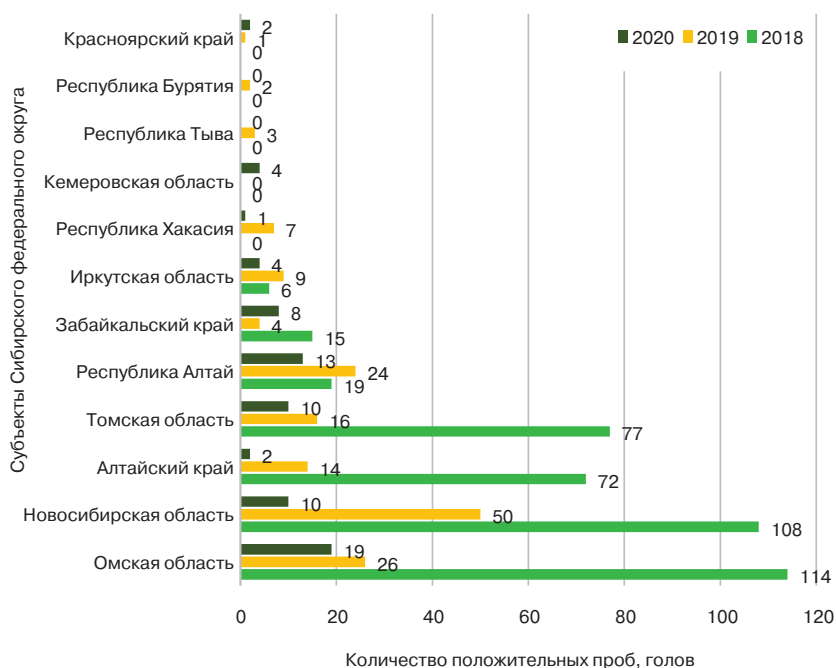


Таблица 3. Результаты серологических исследований на ИНАН по Уральскому федеральному округу (2018–2020 гг.)

Table 2. Results of serological studies of EIAV in horses in the Ural Federal District (2018–2020)

| Год   | Количество исследованных проб | Выявлено положительных проб | % положительных |
|-------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2018  | 54 967                        | 242                         | 0,4             |
| 2019  | 58 050                        | 262                         | 0,5             |
| 2020  | 57 412                        | 80                          | 0,1             |
| Итого | 170 429                       | 584                         | 0,3             |

В состав СФО входит 4 республики, 3 края и 5 областей, за 2018–2020 годы заболевание было зарегистрировано в каждом субъекте.

Данные таблицы 2 показали, что в СФО всего обследовано на ИНАН 668 979 животных, выявлено положительно реагирующих 640 (0,1%). Наибольшее количество серопозитивных животных выявлено в 2018 году — 411 (0,2%). В последующие годы ежегодно уменьшается количество больных лошадей. Так, в 2020 году по отношению к 2018 году число лошадей, инфицированных вирусом ИНАН, уменьшилось в шесть раз, всего выявлено 73 особи (0,03%).

Данные по распространенности ИНАН лошадей в субъектах Сибирского федерального округа представлены на рис. 1.

Анализ материалов рисунка 1 показал, что в течение 2018–2020 гг. во всех 12 субъектах СФО выявлены лошади, инфицированные вирусом ИНАН.

Напряженная эпизоотическая ситуация сложилась в Омской, Новосибирской, Иркутской и Томской областях, Республике Алтай, Забайкальском крае. Единичные случаи выявления серопозитивных животных установлены в Кемеровской области, Республиках Хакасия, Тыва, Бурятия и Красноярском крае.

В состав УФО входит 6 субъектов Российской Федерации: 4 области (Свердловская, Челябинская, Курганская, Тюменская) и 2 автономных округа (Ханты-Мансийский — Югра, Ямало-Ненецкий).

За три последних года в УФО обследовано на ИНАН всего 170 429 животных, выявлено положительных проб 584 (0,3%), табл. 1.

В 2019 году было исследовано наибольшее количество животных и выявлено наибольшее количество инфицированных вирусом лошадей в количестве 262 проб (0,5%).

Важно отметить, что в 2020 году по отношению к 2018 году количество обследованных животных уменьшилось на 5%, в то же время число инфицированных сократилось в 3 раза и составило 80 лошадей (0,1%), что указывает на улучшение эпизоотической ситуации в УФО.

Анализ материалов, представленных на рисунке 2, показал, что в течение 2018–2020 гг. на территории 5 субъектов УФО выявлялись лошади, положительно реагирующие на ИНАН в РДП. Наибольшее количество инфицированных лошадей зарегистрировано в Свердловской и Тюменской областях, соответствен-

но 456 и 112 особей. Установлены единичные случаи выявления серопозитивных лошадей в Ханты-Мансийском АО (8), Челябинской области (6), Курганской области (2).

### Выводы

С целью контроля за эпизоотической ситуацией по ИНАН лошадей государственной ветеринарной службой субъектов РФ проводятся плановые серологические исследования сыворотки крови однокорпных животных, что позволяет своевременно выявлять инфицированных животных. Объем поступающих для исследования проб ежегодно увеличивается на 10%.

Заболевание ежегодно регистрируются в субъектах Сибирского и Уральского федеральных округов. В других субъектах РФ регистрируются единичные случаи выявления положительных в РДП лошадей, что связано с перемещением инфицированных ИНАН животных из неблагополучных регионов.

В 2018 году выявлено наибольшее количество серопозитивных животных — 692 (52,3% от общего числа положительных случаев в РФ за период с 2018 по 2020 годы).

С 2019 года отмечается снижение количества выявляемых инфицированных вирусом ИНАН лошадей в Сибирском федеральном округе, в 2020 году — в Уральском федеральном округе, что говорит об эффективности проводимых противоэпизоотических мероприятий.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

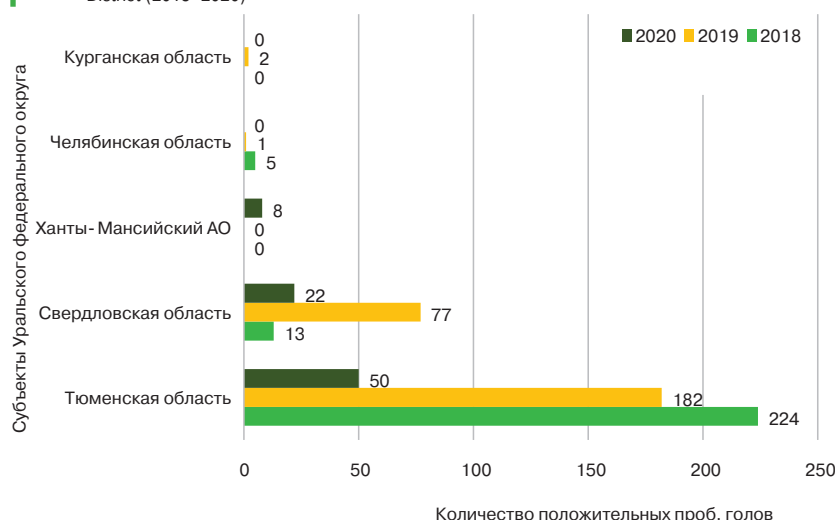
1. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционной анемии лошадей (ИНАН), утв., приказом Минсельхоза России от 10 мая 2017 № 217 [Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious anemia of horses (INAN), approved by Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 217 of May 10, 2017 (In Russ.).]
2. Савченкова И.П., Алексеенкова С.В., Юров К.П. Эмбриональные стволовые клетки мыши – перспективный материал для изучения вируса инфекционной анемии лошадей. *Вопросы Вирологии*. 2016; 61 (3): 107-111 [Savchenkova I.P., Alekseenkova S.V., Yurov K.P. Mouse embryonic stem cells are a promising material for studying the equine infectious anemia virus. *Questions of Virology*. 2016; 61 (3): 107-111 (In Russ.).]
3. Плешакова И. М., Полижаевская В. И., Лещева Н. А. Серологическая диагностика и некоторые патоморфологические особенности проявления инфекционной анемии лошадей в Омской области. Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина *Омский научный вестник* 2015; 2 (144):193-195 [Pleshakova I.M., Polizhaevskaya V.I., Leshcheva N.A. Serological diagnostics and some pathomorphological features of the manifestation of infectious anemia of horses in the Omsk region. *Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin Omsk Scientific Bulletin* 2015; 2 (144):193-195 (In Russ.).]
4. Хлыстунов А.Г., Строганова И.Я., Счисленко С.А., Мороз А.А., Щербак О.И. Анализ эпизоотической ситуации по инфекционной анемии лошадей в Красноярском крае. *Вестник КрасГАУ*. 2020; (3): 87-94 [Khlystunov A.G., Stroganova I.Ya., Schislenko S.A., Moroz A.A., Shcherbak O.I. Analysis of the epizootic situation of infectious anemia of horses in the Krasnoyarsk Territory. *Bulletin of KrasGAU*. 2020;(3) 87-94 (In Russ.).]
5. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals.

### ОБ АВТОРАХ:

**Зюзгина Светлана Викторовна**, старший научный сотрудник отдела серологии и лептоспироза МИЛ  
**Зиновьева Ольга Евгеньевна**, научный сотрудник отдела серологии и лептоспироза МИЛ  
**Нурлыгаянова Гульнара Ахметовна**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела координации научно-исследовательских работ

**Рис. 2.** Количество лошадей, инфицированных вирусом ИНАН в субъектах Уральского федерального округа (2018–2020 гг.)

**Fig. 2.** The number of horses infected with the EIAV virus in the constituent entities of the Ural Federal District (2018–2020)



Но ликвидировать до конца заболевание не удастся в связи с отсутствием средств специфической профилактики и бессимптомным течением болезни. Так же распространению инфекции в неблагополучных субъектах способствует несоблюдение правил карантина и бесконтрольное перемещение животных. Чаще инфицированных лошадей выявляют в личных подсобных хозяйствах.

Предложения: исследование жеребят до 6 месяцев в неблагополучных пунктах методом ПЦР позволило бы выявить и изолировать инфицированный молодняк на ранних стадиях заболевания.

Chapter 2.5.6. Equine infectious anemia from: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.05.06\\_EIA-2013](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.05.06_EIA-2013) [Дата обращения 14.09.2021]

6. Юров К.П., Заблочки В.Т., Косминков Н.Е. Инфекционные и паразитарные болезни лошадей. М.: КолосС. 2010. 255 с. [Yurov K.P., Zablotsky V.T., Kosminkov N.E. Infectious and parasitic diseases of horses. M.: ColosS; 2010. 255 p. (In Russ.).]
7. Юров К. П., Алексеенкова С. В., Юров Г. К. Инфекционная анемия лошадей и ее современная диагностика. *Ветеринария*. 2013; (4): 3-6 [Yurov K. P., Alekseenkova S. V., Yurov G. K. Infectious anemia of horses and its modern diagnostics. *Veterinary Medicine*. 2013; (4): 3-6 (In Russ.).]
8. Юров Г.К., Алексеенкова С.В., Диас Хименес К.А., Юров К.П. Иммунологические методы диагностики инфекционной анемии лошадей. *Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные*. 2013; (1): 28-30 [Yurov G. K., Alekseenkova S. V., Dias Jimenez K. A., Yurov K. P. Immunological methods of diagnostics of infectious anemia of horses. *Russian Veterinary Journal. Farm animals*. 2013; (1): 28-30 (In Russ.).]
9. Герасимова Н. Н., Колбасова О. Л., Цыбанов С. Ж., Луницин А. В., Колбасов Д. В. Об использовании серологических и молекулярно-генетических методов при диагностике инфекционной анемии лошадей. *Сельскохозяйственная биология*. 2014; (6): 81-85 [Gerasimova N. N., Kolbasova O. L., Tsybanov S. Zh., Lunitsin A.V., Kolbasov D. V. On the use of serological and molecular genetic methods in the diagnosis of infectious anemia of horses. *Agricultural biology*. 2014; (6): 81-85 (In Russ.).]
10. Инструкция по применению набора для диагностики инфекционной анемии лошадей в реакции диффузной преципитации (РДП), утв. и. о. директора ФКП «Щелковский биокорбинат» 18 апреля 2016 [Instructions for the use of the kit for the diagnosis of infectious anemia of horses in the reaction of diffuse precipitation (RDP), approved by the acting director of the Federal State Enterprise "Shchelkovsky Biocombinat" on April 18, 2016 (In Russ.).]

### ABOUT THE AUTHORS:

**Zyuzgina Svetlana Viktorovna**, senior researcher of the serology and leptospirosis department of the Moscow testing laboratory of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory  
**Zinovieva Olga Evgenievna**, researcher of the serology and leptospirosis department of the Moscow testing laboratory of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory  
**Nurlygayanova Gulnara Akhmetovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Leading researcher in the Department of Coordination of Scientific research

## «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ» — ЗАПАС ПИТАТЕЛЬНЫХ КОРМОВ ПРИ ЛЮБОЙ ПОГОДЕ

Летом 2021 года привычные временные циклы заготовки кормов «сломались» почти везде: одна половина России страдала от жары и засухи, вторую — заливало. Погодные аномалии как будто стали иллюстрацией выпущенного в июле доклада ООН о нарастающих климатических изменениях. Что делать фермерам? Успевать заготавливать корма в короткие промежутки хорошей погоды. Как это сделать? Перейти с сена и силоса на «Сенаж в упаковке».

Еще одна причина выбора хозяйствами объемистых кормов в пленке вместо традиционных — желание увеличить надой и повысить качество молочного сырья.

### СЕНАЖ В ПЛЕНКЕ — АЛЬТЕРНАТИВА СЕНУ И СИЛОСУ

«Сенаж в упаковке» — это грубый корм из трав, провяленных до влажности 52%, хранящийся без доступа воздуха. По сути, это подвяленная зеленая масса с поверхностной ферментацией.

Как свежая трава. При заготовке «Сенажа в упаковке» в травяной массе происходит лишь поверхностная ферментация. Корм приближен по вкусу и питательной ценности к пастбищной траве.

Не надо бояться погоды! Реально успеть заготовить корма даже среди самых непроглядных дождей. Больше не нужно ждать 12–15 дней подряд непрерывно хорошей погоды. Можно работать урывками по 1 дню.

Марина Черкова, зоотехник ООО «Зуринский агрокомплекс» (Удмуртия): «Мы используем технологии по заготовке кормов: сенаж в пленке и силос в яму. Не-

смотря на то, что пленка на сегодняшний день недешевая, мы все равно продолжаем заготавливать сенаж в пленке. Почему? Поедаемость выше, ниже отход, выше переваримость — и больше молока от коровы. Если готовить силос в яму, то необходимо 3–4 дня до закрытия ямы. А если делать сенаж в упаковке, то достаточно одного дня: то есть утром скосили, подвялили, вечером зарулонили».

Безопасный корм. Из-за быстрой закладки массы на хранение, вредные бактерии не успевают развиваться в сильные колонии и погибают без воздуха.

Сохранность сахаров. Быстрая закладка на хранение останавливает обменные процессы и сохраняет сахара, создает хорошие условия для молочнокислых бактерий, которые становятся природными консервантами. Искусственных консервантов добавлять уже не нужно!

Меньше техники. «Сенаж в упаковке» не требует использования тяжелой техники и привлечения большой рабочей бригады. Легкие трактора и прицепная техника могут выезжать туда, где тонут комбайны. Одни и те же машины можно использовать на разных технологи-



Скоростной упаковщик рулонов SPEEDWAY 120



ческих этапах: на кошении, вспушивании, валковании, подборе, погрузке, транспортировке. А маленькое хозяйство может справиться со всем циклом кормозаготовки с одним трактором и набором прицепной техники.

Корм под защитой. Упаковщик оборачивает сформированные рулоны в агрострейч-пленку плотно и без прорех.

#### «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ»: ТОЛЬКО ЦИФРЫ

Менее 3% — потеря ценных частей растений, цветков и листочков, «культура корма».

10,7–13,37 МДж/кг сухого вещества — обменная энергия в корме, также сохраняется сахар, протеин, каротин, не нужны консерванты.

4–5 лактаций — сохранение продуктивного долголетия животных при высокой продуктивности скота (приростов, надоев).

От 5 до 7 сельскохозяйственных машин для полного цикла заготовки.

1 800 000 рублей на 100 голов в год — доход от перехода на «Сенаж в упаковке» (за счет экономии на концентратах и повышения сортности молока).

1–3 года — срок окупаемости вложений в покупку сельхозтехники (зависит от поголовья).

Обслуживать технологию в крупном хозяйстве (больше 1000 голов) могут 10 человек, в маленьком (200–500 голов) — 2–3 человека.

#### ОТ ТРАВЫ ДО РУЛОНА: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ШАГОВ

- Выбор фазы развития растений.
- Кошение.
- Подвяливание.
- Сгребание.
- Формирование рулонов.
- Закладка на хранение.

Ценность кормовых трав не одинакова в течение суток. Высший уровень питательности — в ночные и ранние утренние часы до схода росы. Поэтому косить будущий сенаж в упаковке надо рано утром: зеленая масса быстрее провялится, потому что скошена в момент, когда идет процесс отдачи влаги.

Используйте косилку с плющилкой. Мясистые стебли бобовых без плющения сохнут в два раза медленнее листья. Лучший вариант плющилки — вальцовая для бобовых и биттерная для злаковых.

**Подвяливание и вспушивание.** После кошения запустите вспушиватель! Его задача — перевернуть зеленую массу так, чтобы слежавшиеся листочки обдуло и

обсушило. Без вспушивания (ворошения) подвяливание может длиться до 48 часов вместо 6.

Когда зеленая масса достигнет целевой влажности, нужно собрать ее в валки — для уменьшения пробега подборочной техники. От формы и объема валка зависит качество подбора зеленой массы.

**Прессование рулонов.** Для «Сенажа в упаковке» не подходят подборщики, предназначенные для сена, — они формируют рулоны с рыхлой сердцевинкой и крайним плотным слоем. Важна равномерная плотность не менее 350 кг/м<sup>3</sup>, чтобы максимально вытеснить воздух. При такой плотности оставшегося кислорода хватит, чтобы остаточное дыхание растений израсходовало его, заменив углекислым газом. Если воздуха будет больше, в будущем корме начнут размножаться бактерии.

Пресс-подборщик R12/155 SUPER подходит идеально, он обеспечивает сжатие массы до нужных значений с помощью 43 прессующих валов.

Осталось только упаковать готовые рулоны!

#### «ПЕРМСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВКИ СЕНАЖА В ЛИНИЮ» — СЕНАЖ В ПЛЕНКЕ ОТ КРАСНОКАМСКОГО РМЗ

Технология заготовки сенажа в линию «Пермская» — это заготовка сенажа в упаковке с помощью линейки машин Краснокамского РМЗ, более прогрессивная и экономичная разновидность «Сенажа в упаковке».

Классический вариант предполагает индивидуальную упаковку каждого рулона. А в технологии «Пермской» на финальном этапе заготовки используют скоростной упаковщик SPEEDWAY 120 — он оборачивает рулоны агрострейчем в 6–8 слоев и укладывает в «линию». Пленку не тратят на укрытие торцов, что экономит до 50% агрострейча.

Сенаж, упакованный по «Пермской технологии», выглядит как длинная «колбаса», завернутая в пленку. Ее можно вывезти на хранение поближе к хозяйству или оставить там же, на поле, где она была упакована.

**Александр Сарапульцев, главный агроном СПК «Покровские нивы» (Пермский край):** «Почему эта технология? Животноводам нравится: хороший получается сенаж, коровы едят хорошо, надои становятся больше. И мы не зависим от погоды. Нужно соблюдать порядок работы и сроки. Когда мы индивидуально упаковывали рулоны, были задержки. Со скоростным упаковщиком Краснокамского РМЗ производительность выше, и время проходит небольшое. По финансам тоже есть выгода: важна экономия пленки и качество полученного корма в итоге».

#### КРАСНОКАМСКИЙ РМЗ

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

#### СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР KRMZ INNOVATION

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

#### ЦЕНТР СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МОЛОЧНОГО И МЯСНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

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



## ПРИРОДНАЯ ЗАЩИТА ПТИЦЫ ОТ КОКЦИДИОЗА



### ЭКСТРАКТЫ

корицы  
чеснока  
куркумы  
гвоздики  
стручкового перца



**NEW** Новое решение  
в условиях возникновения  
резистентности  
к кокцидиостатикам

→  Нет периода выведения

 Без риска кросс-контаминации



ГРУППА  
КОМПАНИЙ  
ВИК

Официальный дистрибьютор  
ГК ВИК входит в ТОП-21 производителей  
ветеринарной фармацевтики в мире

☎ +7 (495) 777- 67- 67  
 [www.vicgroup.ru](http://www.vicgroup.ru)

## КОРМ «ТАНРЕМ»: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БОНУС ДЛЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

В первое время после отела корова дает молока больше, чем потребляет кормов на его производство. Недостающие питательные вещества животное восполняет за счет внутренних резервов организма. Как предупредить расстройства обмена веществ и сохранить стабильную продуктивность?

Рацион коров после отела и в период раздоя должен содержать высокую обменную энергию (11–12 МДж на 1 кг сухого вещества рациона) и ограниченное количество протеина (не более 16%). Когда качество кормов оставляет желать лучшего, удержать положительный энергетический баланс рациона очень трудно. Часто специалисты хозяйств поднимают «падающую» энергетику за счет увеличения доли концентрированных кормов: шрота, жмыха, зернофуража. Однако рост потребления концентратов влечет за собой целый комплекс проблем. Повышение уровня белка в крови может привести к нарушению обменных процессов, функций воспроизводства, возникновению кетозов и ацидозов.

Специально для оптимизации рациона КРС молочного направления, повышения объемов надоев молока и поддержания оптимальной массы животных российскими производителями разработан энерго-углеводный корм «ТАНРЕМ» — естественный источник энергии пролонгированного действия. Корм имеет идеальные заданные характеристики: высокую обменную энергию при низком протеине. Теперь у технологов по кормлению появилась реальная возможность решить проблему энергетического дефицита коров на раздое без приобретения дорогостоящих защищенных жиров или монопропиленгликоля.

Корм «ТАНРЕМ» состоит только из натуральных компонентов и содержит сразу несколько источников энергии: легкопереваримые углеводы (50%), сахара (27%), растительные жиры (12%). Оптимален уровень растительного протеина (8%) и обменной энергии (14 МДж/кг). При грамотном встраивании корма в рацион животных коровы получают мощный энергетический бонус в виде легкопереваримых углеводов и жиров, которые быстро компенсируют энергопотери после отела, способствуют восстановлению организма, восполняют быстрорастущие метаболические потребности, связанные с началом лактации.

Применение корма «ТАНРЕМ» экономически рентабельно для хозяйств, поскольку существенно дешевле импортных энергетиков по соотношению затрат на единицу обменной энергии. Идеальной может стать замена части неоправданно больших количеств концентрированных кормов на «ТАНРЕМ» без потери продуктивности. «ТАНРЕМ» может применяться как самостоятельный корм, а также в составе комбикормов, монокормов,

кормосмесей. Дневная доза скармливается в 2 приема — утром и в середине дня.

Коровы очень капризны и консервативны, поэтому неохотно поедают невкусные или низкокачественные корма. Плохой аппетит и низкое потребление кормов негативно сказываются на молочной продуктивности. Корм «ТАНРЕМ» с успехом выполняет функцию привлекательной вкусовой добавки за счет сладкого вкуса и аппетитного шоколадного аромата. Корм можно использовать в качестве технологичной замены патоки, поскольку по количеству обменной энергии в 1 килограмме «ТАНРЕМ» превосходит патоку на 6,4 МДж. Его включение в рацион коров значительно повышает аппетит и поедаемость кормов, усиливает пищеварительные процессы по усвоению грубых и объемистых кормов, способствует производству микробного белка, стимулирует выработку молока.

Корм «ТАНРЕМ» в рационах коров в транзитный период и в период раздоя положительно влияет на сохранение производственной упитанности коров после отела, способствует росту молочной продуктивности, повышает жиромолочность и процентное содержание белка. Увеличение энергетической составляющей рациона препятствует развитию кетозов, жировой дистрофии печени, улучшает оплодотворяемость коров в дальнейших периодах.

Использование корма «ТАНРЕМ» отлично выравнивает погрешности несбалансированного кормления, оптимизирует сахаропротеиновое соотношение, оказывает корректирующее воздействие на жировой и углеводный обмен. Что очень важно — оказывает мощный гепатопротекторный эффект, создавая условия для продуктивного долголетия животных.

Корм «ТАНРЕМ» не содержит пальмового масла, ГМО, гормональных стимуляторов и химических консервантов. Его эффективность и качество подтверждены заключением группы испытательных лабораторий «Eurofins agro» — мирового лидера в области глобальных лабораторных услуг.

**Консультации по приобретению и применению корма «ТАНРЕМ» вы можете получить у специалистов компании «Капитал-Прок» по телефону:**

**8-800-200-3-888 (бесплатный по России)**



УДК 612.222.636.2+636.2.087.8:579.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-38-43>

Оригинальное исследование/Original research

**Солина А.Ю.,  
Артемьева О.А.**

ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 142132,  
Россия, Московская обл., г.о. Подольск, пос.  
Дубровицы, 60  
E-mail: [vijmikrob@mail.ru](mailto:vijmikrob@mail.ru)

**Ключевые слова:** дрожжи, род  
*Hanseniaspora*, культуральные свойства

**Для цитирования:** Солина А.Ю., Артемьева О.А. Дрожжеподобный изолят, представитель рода *Hanseniaspora*. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 38–43.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-38-43>**Конфликт интересов отсутствует****Alina Yu. Solina,  
Olga A. Artemyeva**

Federal Research Center for Animal Husbandry  
named after Academy Member L.K. Ernst,  
Dubrovitsy, 60  
E-mail: [vijmikrob@mail.ru](mailto:vijmikrob@mail.ru)

**Key words:** yeast, genus *Hanseniaspora*,  
cultural properties

**For citation:** Solina A.Yu., Artemyeva O.A.  
Yeast-like isolate, representative of the genus  
*Hanseniaspora*. Agrarian Science. 2022; 355 (1):  
38–43. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-38-43>**There is no conflict of interests**

## Дрожжеподобный изолят, представитель рода *Hanseniaspora*

### РЕЗЮМЕ

В результате исследований было выделено 37 штаммов дрожжевых культур. Учитывая токсикологический статус, биобезопасность, антагонистические свойства к аборигенной микрофлоре животных и белково-аминокислотный состав, был отобран штамм дрожжеподобных грибов, выделенный со слизистой оболочки верхнего отдела дыхательной системы крупного рогатого скота. По фенотипическим и биохимическим признакам штамм был отнесен к роду *Hanseniaspora*. Изолят не проявляет токсического воздействия, что подтверждается в опытах на инфузориях *Tetrachymena pyriformis*, и является биобезопасным в концентрации  $2,0 \cdot 10^8$  при применении *per os* белым крысам линии Wistar. На основании обзора литературы и проведенных исследований можно заключить, что выделенный штамм дрожжей является перспективным для использования в качестве пробиотической добавки.

## Yeast-like isolate, representative of the genus *Hanseniaspora*

### ABSTRACT

As a result of the research, 37 strains of yeast cultures were isolated. Taking into account the toxicological status, biosafety, antagonistic properties to the native microflora of animals and the protein-amino acid composition, a strain of yeast-like fungi isolated from the mucous membrane of the upper respiratory system of cattle was selected. Based on phenotypic and biochemical characteristics, the strain was assigned to the genus *Hanseniaspora*. The isolate does not show toxic effects, which is confirmed in experiments on ciliates *Tetrachymena pyriformis*, and is biosafe in concentration  $2,0 \cdot 10^8$  when administered orally to Wistar white rats. Based on a review of the literature and studies, the isolated yeast strain is promising for use as a probiotic supplement.

Поступила: 12 января  
Принята к публикации: 15 января

Received: 12 January  
Accepted: 15 January

## Введение

Сельское хозяйство России является активно развивающимся направлением. После кризисной обстановки 2015 года производственный процесс отрасли увеличился на 3,5%, что сделало ее лидирующим сектором. Однако как следствие эмбарго импорт сельскохозяйственного сырья снизился почти в два раза [1].

В октябре 2021 года правительство РФ проводило совещание на тему научно-технического обеспечения развития агропромышленного комплекса (АПК). Программа рассчитана до 2025 года и одно из приоритетных направлений — это «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных» [2].

Вопрос кормления является хронической проблемой животноводства, а постоянная пролонгация решения оказывает существенное влияние на экономическую сторону сельскохозяйственной отрасли.

Решение вопроса кормления в животноводстве затрагивает большое количество различных направлений исследований, и отрасль биотехнологии является одной из непосредственно связанных с решением насущной проблемы кормления животных.

С сентября 2017 года правительства РФ подписало распоряжение «Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года». В связи с пунктами данного распоряжения, производители продукции животноводства сообщили о стратегиях развития, в которые входит активное использование пробиотических препаратов [3, 4].

Бифидо- и лактобактерии считаются флагманскими микроорганизмами, используемыми для создания пробиотических препаратов. Однако обширные исследования последних лет расширяют устоявшийся перечень пробиотических микроорганизмов представителями класса дрожжеподобных грибов. Дрожжи, посредством многократных опытов различных исследователей, закрепили свое положение в ряде пробиотических микроорганизмов, так как обладают уникальным позитивным действием на организм животных сельскохозяйственного назначения [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Полигастричные животные сельскохозяйственного назначения чувствительны к образованию ацидоза. Профилактическое использование пробиотических препаратов на основе дрожжеподобных грибов снижает риск возникновения ацидоза, ассимилирует избыточное содержание кислорода, создавая анаэробные условия, необходимые для нормального развития полезной рубцовой микрофлоры, такой как целлюлозолитические микроорганизмы. Также дрожжевые пробиотики продуцируют ферменты, необходимые для расщепления клетчатки и других питательных веществ [4, 5].

Исследования Т.М. Натинчик указывают на улучшение вкусовых качеств корма при добавлении в рацион 5% живых пекарских дрожжей. Потребление корма полигастричными животными в целом увеличивается, в то время как интервалы между приемами пищи уменьшаются; это способствует стабилизации pH рубца и оказывает позитивное действие на рубцовую микрофлору, опосредованно влияя на увеличение прироста живой массы в среднем на 7,5%. По данным исследований Ayad et al., выработка молока у лактирующих коров при введении в рацион дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) увеличивается на 23%, а пик лактации продлевается на неделю и составляет 4 против 3 в контроле [4, 6, 7, 8].

P.A. Shankar и другие авторы проводили исследования по обогащению рациона цыплят-бройлеров дрож-

жеподобными микроорганизмами (*Saccharomyces cerevisiae*). Результаты исследований показали, что животные опытной групп имели лучшие показатели здоровья и основных промышленных показателей. Исследования показали, что оптимальным является добавление в рацион дрожжей в течение 42 дней в концентрации 6%. Привес при данных условиях выше, чем в контроле, на 15,1%, к 56-му дню разница снижается до 12,1% к контролю соответственно [9, 10].

Дрожжевые микроорганизмы в своем составе содержат обширное количество как заменимых, так и незаменимых аминокислот, также относительно большое количество нуклеиновых кислот (до 6%), а дрожжевой белок превосходит белок растительного происхождения и приравнивается к животному [11].

Целью работы является изучение свойств и оценка биологической безопасности выделенного штамма дрожжеподобных микроорганизмов для рассмотрения возможности использования в качестве пробиотической культуры.

## Материалы и методы

Со слизистой оболочки носовой полости КРС (коров) методом десятикратных разведений на физиологическом растворе и поверхностным посевом по 0,2 мл на плотную селективную среду Сабуро был выделен штамм дрожжеподобных грибов. Культивирование происходило при 28 °C в течение 3–7 дней.

Штамм был фенотипически охарактеризован стандартными методами согласно методикам И.П. Бабьева, В.И. Голубев [15].

Ферментативные свойства исследовались при помощи планшетов фирмы HiMedia [16]. На возможность ферментации исследовались следующие вещества: глюкоза, фруктоза, декстроза, галактоза, раффиноза, сахароза, манноза, инулин, глицерол, маннит, рамноза, гидролиз эскулина, утилизация малоната, глюкоза, D-галактоза, L-арабиноза, D-мальтоза, крахмал, Л-рамноза, лактоза, ксилоза, мальтоза, трегалоза, мелибиоза, натрия глюканат, салицин, дульцит, инозит, сорбит, адонит, арабитол, эритрит, α-метил-D-глюкозид, целлобиоза, меллицитоза, α-метил-D-маннозид, ксилитол, ОНФГ, утилизация цитрата.

Токсичность исследуемых микроорганизмов определяли с использованием музейной тест-культуры инфузорий *Tetrachymena pyriformis* [17].

Биотестирование проводилось на белых крысах линии Wistar массой 70–80 г. В опытной и контрольной группах было исследовано по 10 особей. Крысам опытной группы *per os* через зонд вводили 0,5 мл суспензии дрожжей в концентрации  $2,0 \cdot 10^8$ , крысам контрольной группы вводили 0,5 мл стерильной воды. Клиническое состояние животных, потребление корма и воды, изменение массы тела, а также поведенческие реакции учитывались в течении 7 суток. Эвтаназия проводилась методом цервикальной дислокации. При вскрытии учитывали патологоанатомические изменения внутренних органов и их микробиологический профиль в среднем по группе (методом мазков-отпечатков на предметные стекла и посева на дифференциально-диагностические среды, с последующим изучением морфолого-биохимических свойств выросших микроорганизмов) [18].

Спорулирующую способность оценивали прогреваем клетку до 62 °C с посевом образца каждые 3 минуты на дрожжевую агаровую пептонную среду (ДАП). В состав среды ДАП входит: 20,0 г/л глюкозы, 2,0 г/л дрожжевого экстракта, 2,0 г/л пептона, 30,0 г/л агар-агара.

Далее чашки с образцами термостатировались при 28 °С 3–7 дней. С чашки Петри, в которой проросла культура дрожжей, подвергшаяся наибольшему времени термической обработки, делали пересев методом истощающего штриха на агаризованную среду Городовой (2,5 г/л глюкозы, 10,0 г/л пептона, 5,0 г/л NaCl, 20,0 г/л агар-агара), далее проводилось термостатирование при 28 °С до 20 дней. Ежедневно с исследуемых чашек делали мазок для определения времени образования аскоспор. Окрашивание мазков проводили по методу Виртца [15].

Антагонистическую активность изолята определяли методом агаровых блоков. В качестве антагонистов были использованы музейные тест-штаммы, являющиеся характерными представителями микробиоценоза желудочно-кишечного тракта животных (*E. coli* 3912/41, *E. coli* M-17, *S. flexneri* 1a 8516, *S. enterica* serovar Typhimurium 79, *S. epidermidis* ATCC 14990, *S. aureus* ATCC 25923, *Proteus vulgaris* HX 19 222, *L. casei* subsp. *Rhamnosus* ATCC 7469, *B. breve* ATCC 15701, *C. albicans* ATCC 10231).

Выделенные изоляты дрожжей засеивали шпателем на поверхность мясо-пептонного агара (МПА) в чашке Петри и термостатировали при 30 °С до образования «сплошного газона». Затем стерильным пробочным сверлом вырезали из него блоки, которые переносили на предварительно засеянную эталонным тест-штаммом бактерий поверхность МПА в другой чашке Петри. Агаровые блоки накладывали ростом вверх на равном расстоянии один от другого и от краев чашки, плотно прижимая к поверхности среды. Чашки инкубировали в термостате при температуре 30 °С. Учет опыта вели через 24 часа. По прошествии суток культивирования измеряли диаметр зоны подавления роста в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

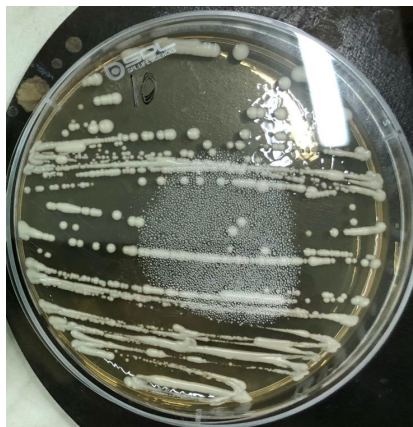
Исследование на содержание протеина и аминокислотный состав проводилось в «Лаборатории химико-аналитических исследований в животноводстве» ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

#### Результаты и обсуждения

В результате исследований было выделено 37 штаммов дрожжевых культур. Учитывая токсикологический статус, биобезопасность, антагонистические свойства к аборигенной микрофлоре животных и белково-аминокислотный состав,

**Рис. 1.** Макроскопическое изображение изолята на среде Сабуро. Культивирование 72 часа,  $t = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Fig. 1.** Macroscopic image of the isolate on Sabouraud's medium. Cultivation 72 hours,  $t = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$



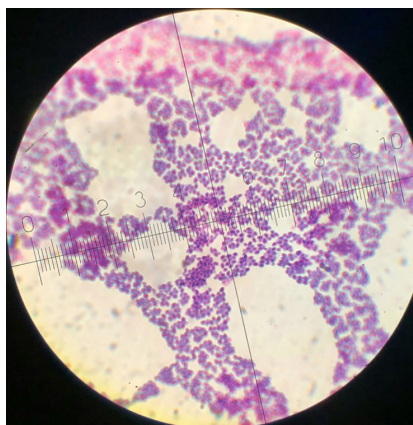
**Рис. 2.** Макроскопическое изображение изолята на среде ДАП. Культивирование 72 часа,  $t = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Fig. 2.** Macroscopic image of the isolate on DAP medium. Cultivation 72 hours,  $t = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$



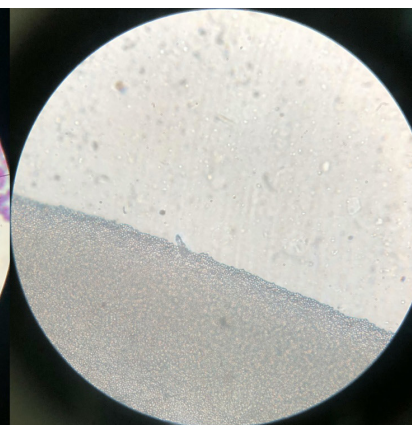
**Рис. 3.** Микроскопическое изображение изолята. Окраска по Граму, увеличение 16×90

**Fig. 3.** Microscopic image of the isolate. Gram stain, magnification 16×90



**Рис. 4.** Микроскопическое изображение изолята при исследовании на образование мицелиарных структур, увеличение 16×40

**Fig. 4.** Microscopic image of the isolate during the study on the formation of micellar structures, magnification 16×40



**Таблица 1. Ферментативная активность изолята дрожжеподобных грибов**

**Table 1. Enzymatic activity of the isolate of yeast-like fungi**

|             |   |                 |   |                            |   |
|-------------|---|-----------------|---|----------------------------|---|
| Глюкоза     | + | Манноза         | + | $\alpha$ -метил-D-глюкозид | – |
| Лактоза     | – | Инулин          | + | Рамноза                    | – |
| Ксилоза     | – | Натрия глюконат | – | Целлобиоза                 | – |
| Мальтоза    | – | Глицерол        | – | Мелецитоза                 | – |
| Фруктоза    | + | Салицин         | – | $\alpha$ -метил-D-маннозид | – |
| Декстроза   | + | Дульцит         | – | Ксилитол                   | – |
| Галактоза   | – | Инозит          | – | ОНФГ                       | – |
| Раффиноза   | – | Сорбит          | – | Гидролиз эскулина          | – |
| Трегалоза   | + | Маннит          | – | D-арабиноз                 | – |
| Мелибиоза   | – | Адонит          | – | Утилизация цитрата         | – |
| Сахароза    | – | Арабитол        | – | Утилизация малоната        | – |
| L-арабиноза | – | Эритрит         | – | Сорбоза                    | – |

«+» — ассимиляция вещества происходит; «–» — ассимиляция вещества не происходит.



был отобран штамм дрожжеподобных грибов, выделенный со слизистой оболочки носового отдела КРС.

Колонии изолята имели круглую форму  $4 \pm 2$  мм в диаметре, поверхность гладкая матовая, профиль бугристый, края ровные, структура однородная. На среде Сабуро колонии имеют жемчужное окрашивание, а на среде ДАП — белое, рост густой.

Клетки овальной формы, размер  $2,5 \times 1,6$  мкм, грамотрицательные, мицелиальных структур не образуют, по отношению к кислороду являются факультативными анаэробами. Аскоспоры имеют полушаровидную форму. Процесс размножения представлен делением.

Из широкого спектра исследуемых на возможность ассимиляции веществ (39 позиций), выделенный штамм проявил ферментативную активность только к 6 из них — это фруктоза, декстроза, трегалоза, манноза, инулин и глюкоза.

Исследования на белок, проводимые на небогатой среде, показывают перспективные результаты 33,10% на 100 г сухого вещества, показатели возможно простимулировать при подборе более эффективной ростовой среды и оптимальных условий культивирования. Данное обстоятельство справедливо и для аминокислотного состава изолята, в частности содержания такой незаменимой аминокислоты, как метионин.

Биологическую безопасность оценивали: по степени токсичности на инфузориях *Tetrachymena pyriformis* и исследованием на белых крысах линии Wistar.

Степень токсичности на инфузориях *Tetrachymena pyriformis* не выявлена. По истечению 3 часов форма и подвижность инфузорий не изменены.

На протяжении всего исследования проводился клинический осмотр лабораторных животных, измерялась масса тела, проводилось наблюдение за поведенческими изменениями, уровнем потребления корма и воды. По итогам исследований отклонения от нормы не выявлены, все перечисленные показатели находились в пределах физиологических значений согласно возрастным характеристикам. Прирост живой массы в среднем составляет 4,58% к 4,59% в контроле. Сохранность поголовья 100%. При патологоанатомическом вскрытии структура и размер органов опытной и контрольной групп животных органолептически идентичны. Патологических изменений органов не выявлено.

По результатам биотестирования, добавление в рацион белых крыс линии Wistar дрожжевых микроорганизмов в концентрации  $2,0 \cdot 10^8$  КОЕ/мл не оказывает негативного действия, что свидетельствует об их биологической безопасности.

Дрожжевой изолят исследовали на проявление антагонистических свойств по отношению к основным представителям микрофлоры кишечного тракта животных.

Таблица 2. Аминокислотный состав изолятов дрожжевых культур. Содержание аминокислот, г/100 г сухого вещества

Table 2. Amino acid composition of isolates of yeast cultures. Amino acid content, g/100 g dry matter

| Аминокислота | Содержание в изоляте | Аминокислота | Содержание в изоляте | Аминокислота | Содержание в изоляте |
|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|
| ASP          | 0,57                 | VAL          | 0,29                 | HIS          | 0,15                 |
| THR          | 0,27                 | MET          | 0,36                 | LYS          | 0,33                 |
| SER          | 0,27                 | ILE          | 0,26                 | ARG          | 0,24                 |
| GLU          | 0,69                 | LEU          | 0,43                 | PRO          | 0,17                 |
| GLY          | 0,26                 | TYR          | 0,11                 | Cys*         | 0,10                 |
| ALA          | 0,33                 | PHE          | 0,24                 | —            | —                    |

«ASP» — аспарагиновая кислота; «THR» — треонин; «SER» — серин; «GLU» — глутамат; «GLY» — глицин; «ALA» — аланин; «VAL» — валин; «MET» — метионин; «ILE» — изолейцин; «LEU» — лейцин; «TYR» — тирозин; «PHE» — фенилаланин; «HIS» — гистидин; «LYS» — лейцин; «ARG» — аргинин; «PRO» — пролин; «Cys» — аминокислота цистеин.

Таблица 3. Антагонистическая активность тест-штаммов бактерий в отношении изолята дрожжей через 24 ч культивирования

Table 3. Antagonistic activity of bacterial test strains against yeast isolate after 24 hours of cultivation

| Тест-штаммы бактерий                              | Диаметр зоны подавления роста, мм |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Контроль                                          | —                                 |
| <i>E. coli</i> ATCC 3912/41                       | 4,0                               |
| <i>E. coli</i> M-17-02                            | 3,0                               |
| <i>S. flexneri</i> 1a 8516                        | 4,0                               |
| <i>S. enterica</i> serovar Typhimurium 79         | 6,0                               |
| <i>S. epidermidis</i> ATCC 14990                  | 5,0                               |
| <i>S. aureus</i> ATCC 25923                       | 5,0                               |
| <i>Proteus vulgaris</i> HX 19222                  | 4,0                               |
| <i>L. casei</i> subsp. <i>Rhamnosus</i> ATCC 7469 | 3,0                               |
| <i>B. breve</i> ATCC 15701                        | 4,0                               |

Симбионтные штаммы лактобацилл (*L. casei* subsp. *Rhamnosus* ATCC 7469) и бифидобактерий (*B. breve* ATCC 15701) по результатам совместного культивирования на агаризованной среде, проявляют слабую антагонистическую активность по отношению к опытному изоляту дрожжевой культуры. По результатам исследования, в отношении условно-патогенных представителей микрофлоры ЖКТ животных (*E. coli* ATCC 3912/41, *S. typhimurium* 79, *P. vulgaris* HX 19222, *S. flexneri* 1a 8516, *S. aureus* ATCC 25923 и *S. epidermidis* ATCC 14990) антагонистическая активность оценивается как слабая.

По фенотипическим и биохимическим свойствам выделенный штамм дрожжей был классифицирован как род *Hanseniaspora*.

Дрожжи рода *Hanseniaspora* — это микроорганизмы, часто встречающиеся на поверхности зрелых фруктов и особенно часто на ягодах винограда, где они являются частью микробиома и ферментации. Повсеместно род *Hanseniaspora* выделяется от различных ферментированных напитков, таких как сидр, сок кешью, текила и др. Род *Hanseniaspora* демонстрирует антагонистическую активность к микроорганизмам, ответственным за порчу фруктов, что имеет промышленное значение.

Приведенные данные указывают на высокую ферментативную активность описываемого рода дрожжей, что в свою очередь является позитивным качеством для возможного использования в виде пробиотической культуры [12, 13].

В исследованиях Lewis M.T., Hamby K.A. личинка *Drosophila* проявила повышенный пищевой интерес к дрожжам рода *Hanseniaspora*, что вероятно свидетельствует о позитивных вкусовых качествах данных микроорганизмов [14].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глеба О.В. Развитие животноводческой отрасли России как приоритетное направление аграрной политики государства / О.В. Глеба // Аграрное и земельное право. - 2018. - №5. - С. 126-132.
2. <https://tass.ru/ekonomika/12625325>
3. James S. Drouillard. Current situation and future trends for beef production in the United States of America – A review // Asian-Australasian Journal Of Animal Sciences. 2018. Jul. 31(7) P. 1007-1016. doi: 10.5713/ajas.18.0428.
4. Дускаев Г. К. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, В.Л. Королёв, Ф.Х. Сиразетдинов // Животноводство и кормопроизводство. - 2019. - №1. - С. 136-148.
5. Арзин И.В. Кормовые дрожжи для высокопродуктивных коров / И.В. Арзин // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: Материалы международной научно-практической конференции, Лесниково, 20–21 апреля 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 186-189.
6. Натынчик, Т. М. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота живых и инактивированных пекарских дрожжей / Т. М. Натынчик // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: Сборник научных трудов международной научно-практической студенческой конференции, Брянск, 26–27 марта 2020 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 232-236.
7. Шарейко Н.А. Получение и эффективность использования жидкой кормовой добавки "Полизэкт" на основе живых дрожжей в рационе телят / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, В. В. Карелин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22-1. – С. 147-154.
8. Impact of feeding yeast culture on milk yield, milk components, and blood components in Al-gerian dairy herds / M.A. Ayad, B. Benallou, M.S. Saim, M.A. Samadi, T. Meziane // Journal of Veterinary Science and Technology. 2013 4 P. 135-140.
9. Shankar, P.A. Effect of dietary yeast supplementation on serum biochemical profile of broiler chicken / P.A. Shankar, K. Premavalli, A.V. Omprakash, J.J. Kirubakaran, G.H.Hudson,

## REFERENCES

1. Gleba O.V. Development of the livestock industry in Russia as a priority direction of the agrarian policy of the state / O.V. Gleba // Agrarian and land law. - 2018. - No. 5. - S. 126-132.
2. <https://tass.ru/ekonomika/12625325>
3. James S. Drouillard. Current situation and future trends for beef production in the United States of America – A review // Asian-Australasian Journal Of Animal Sciences. Jul. 2018 31(7) P. 1007-1016. doi: 10.5713/ajas.18.0428.
4. Duskaev G.K. The use of probiotics and plant extracts to improve the productivity of ruminants (review) / G.K. Duskaev, G.I. Levakhin, V.L. Korolev, F.Kh. Sirazetdinov // Animal husbandry and fodder production. - 2019. - No. 1. - S. 136-148.
5. Arzin I.V. Feed yeast for highly productive cows / I.V. Arzin // Scientific support for the implementation of state programs for the agro-industrial complex and rural areas: Proceedings of the international scientific and practical conference, Lesnikovo, April 20–21, 2017. - Lesnikovo: Kurgan State Agricultural Academy. T.S. Maltseva, 2017. - S. 186-189.
6. Natynchik, T. M. Comparative efficiency of using live and inactivated baker's yeast in feeding young cattle / T. M. Natynchik

## Выводы

Предварительно полученные данные о свойствах выделенного штамма свидетельствуют о необходимости дальнейшего проведения исследований на молекулярно-генетическом уровне для применения сельскохозяйственным животным в качестве пробиотической добавки.

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

S.Vairamuthu // Indian Veterinary Journal Volume 95, Issue 6, June 2018, Pages 13-15.

10. Хозиев, А. М. Влияние биомассы дрожжей селекции Горского ГАУ на динамику изменения живой массы цыплят-бройлеров кросса «СООВ 500» / А. М. Хозиев, Б. Г. Цугкиев // Перспективы развития АПК в современных условиях: Материалы 10-й Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 10–11 июня 2021 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. – С. 208-210.
11. Джиоева, З. Г. Влияние на рост и развитие бройлеров кормовых дрожжей в составе их рациона / З. Г. Джиоева // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета, Владикавказ, 12 марта 2021 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. – С. 139-141.
12. Albertin W, Setati ME, Miot-Sertier C, Mostert TT, Colonna-Ceccaldi B, Coulon J, Girard P, Moine V, Pillet M, Salin F, Bely M, Divol B and Masneuf-Pomarede I (2016) *Hanseniaspora uvarum* from Winemaking Environments Show Spatial and Temporal Genetic Clustering. Front. Microbiol. 6:1569. doi: 10.3389/fmicb.2015.01569
13. Castelli, T. (1955). Yeasts of wine fermentations from various regions of Italy. Am. J. Enol. Vitic. 6, 18–19.
14. Lewis, M.T., Hamby, K.A. Differential Impacts of Yeasts on Feeding Behavior and Development in Larval *Drosophila* suzukii (Diptera: Drosophilidae). Sci Rep 9, 13370 (2019).
15. Бабьева И. П. Методы выделения и идентификации дрожжей / И. П. Бабьева, В. И. Голубев. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 120.
16. HiBio-ID Инструкция по применению - Наборы для идентификации микроорганизмов, HiMedia Laboratories Боевая К.А. Магистрская Выделение нормального штамма дрожжей для производства пива / К.А. Боевая // АГТУ - Астрахань. - 2019.
17. МУ 13-7-2/2156. Методические указания по ускоренному определению токсичности продуктов животноводства и кормов; ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности.
18. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях. Под редакцией Н.Н. Каркищенко, С.В. Грачева. Москва: 2010. – 334 с.

// Problems of intensive development of animal husbandry and their solution: Collection of scientific papers of the international scientific and practical student conference, Bryansk, March 26–27, 2020. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2020. - P. 232-236.

7. Shareiko N.A. Preparation and effectiveness of the use of liquid feed additive "Polyect" based on live yeast in the diet of calves / N. A. Shareiko, N. P. Razumovsky, V. V. Karelin [et al.] // Actual problems of intensive development of animal husbandry. - 2019. - No. 22-1. - S. 147-154.
8. Impact of feeding yeast culture on milk yield, milk components, and blood components in Al-gerian dairy herds / M.A. Ayad, B. Benallou, M.S. Simon, M.A. Samadi, T. Meziane // Journal of Veterinary Science and Technology. 2013 4 P. 135-140.
9. Shankar, P.A. Effect of dietary yeast supplementation on serum biochemical profile of broiler chicken / P.A. Shankar, K. Premavalli, A.V. Omprakash, J.J. Kirubakaran, G.H.Hudson, S.Vairamuthu // Indian Veterinary Journal Volume 95, Issue 6, June 2018, Pages 13-15.
10. Khoziev, A. M. Influence of yeast biomass selection of Gorsky State Agrarian University on the dynamics of changes in the live weight of broiler chickens of the "SOOV 500" cross / A.

M. Khoziev, B. G. Tsugkiev // Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions: Materials 10 th International Scientific and Practical Conference, Vladikavkaz, June 10–11, 2021. - Vladikavkaz: Gorsky State Agrarian University, 2021. - P. 208-210.

11. Dzhioeva, Z. G. Influence on the growth and development of fodder yeast as part of their diet in broilers / Z. G. Dzhioeva // Scientific works of students of the Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, March 12, 2021. - Vladikavkaz: Gorsky State Agrarian University, 2021. - P. 139-141.

12. Albertin W, Setati ME, Miot-Sertier C, Mostert TT, Colonna-Ceccaldi B, Coulon J, Girard P, Moine V, Pillet M, Salin F, Bely M, Divol B and Masneuf-Pomarede I (2016) *Hanseniaspora uvarum* from Winemaking Environments Show Spatial and Temporal Genetic Clustering. *front. microbiol.* 6:1569. doi:10.3389/fmicb.2015.01569

13. Castelli, T. (1955). Yeasts of wine fermentations from various regions of Italy. *Am. J. Enol. Vitic.* 6:18–19.

14. Lewis, M.T., Hamby, K.A. Differential Impacts of Yeasts on Feeding Behavior and Development in Larval *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Sci Rep* 9, 13370 (2019).

15. Bab'eva I. P. Methods for isolation and identification of yeast / I. P. Bab'eva, V. I. Golubev. - M.: Food industry, 1979. - 120.

16. HiBio-ID Instructions for Use - Microorganism Identification Kits, HiMedia Laboratories Boevaya K.A. Magistrskaya Isolation of a burrow yeast strain for the production of beer / K.A. Combat // ASTU - Astrakhan. - 2019.

17. MU 13-7-2/2156. Guidelines for the accelerated determination of the toxicity of animal products and feed; GOST 31674-2012. Feed, compound feed, compound feed raw materials. Methods for determining general toxicity.

18. Manual of laboratory animals and alternative models in biomedical technologies. Edited by N.N. Karkishchenko, S.V. Grachev. Moscow: 2010. - 334 p.

#### ОБ АВТОРАХ:

**Солина Алина Юрьевна**, аспирант, сотрудник лаборатории микробиологии

**Артемяева Ольга Анатольевна**, заведующая лабораторией, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Solina Alina Yurievna**, Postgraduate Student, Laboratory of Microbiology

**Artemyeva Olga Anatolievna**, Head of Laboratory, Leading Researcher, Candidate of Biological Sciences

**2–3 марта 2022 года  
Санкт-Петербург**

Международный  
форум

# АГРО.PRO

Птицеводство. Свиноводство

**В фокусе деловой программы:**

- современные исследования и разработки и новейшие технологии производства;
- методы профилактики и защиты от болезней;
- оптимизация процессов в производстве кормов;
- актуальные проблемы современной генетики в отраслях;
- возможности повышения производительности и конкурентоспособности.

Организатор:

**sfera**  
events

**WWW.SFM.EVENTS**



УДК 636.22/.28.084.51

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-44-47>

Оригинальное исследование/Original research

**Будникова О.Н.,  
Гамко Л.Н.**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 243365, Россия, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а  
E-mail: budnikova.1981@mail.ru

**Ключевые слова:** сухостойные коровы, обменная энергия, энергетическая кормовая добавка, телята

**Для цитирования:** Будникова О.Н., Гамко Л.Н. Энергетическая кормовая добавка в рационах стельных сухостойных коров. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 44–47.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-44-47>**Конфликт интересов отсутствует****Oksana N. Budnikova,  
Leonid N. Gamko**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bryansk State Agrarian University", 243365, Russia, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino village, st. Sovetskaya, 2a  
E-mail: budnikova.1981@mail.ru

**Key words:** dry cows, exchange energy, energy feed additive, calves.

**For citation:** Budnikova O.N., Gamko L.N. Energy feed additive in the diets of pregnant dry cows. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 44–47. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-44-47>**There is no conflict of interests**

## Энергетическая кормовая добавка в рационах стельных сухостойных коров

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** В данной статье установлено влияние энергетической кормовой добавки на получение здорового потомства и последующей высокой молочной продуктивности. В результате скормливания разных доз энергетической кормовой добавки при одинаковом составе кормосмеси сухостойным коровам за 14 дней до отела получено телят с средней живой массой при рождении во второй опытной группе: телочек — 43 кг, бычков — 40,3 кг, в третьей опытной группе телочки при рождении имели живую массу 36,6 кг, бычки — 43,6 кг. После 20 дней выпойки молока телочки, полученные от коров второй опытной группы, которым скормливали 190 г энергетической кормовой добавки, сохранили энергию роста и превосходили бычков на 1,3 кг, в третьей опытной группе бычки, полученные от коров, которым скормливали 200 г энергетической кормовой добавки, обладали более высокой энергией роста и превосходили телочек на 6,8 кг. Морфобиохимические показатели крови под действием энергетической кормовой добавки находились в пределах физиологической нормы. Однако количество эритроцитов увеличилось во второй опытной группе на 1,3 и в третьей опытной группе — на 2,0%, содержание гемоглобина было соответственно больше на 3,6 и 6,0%. Концентрация общего белка в среднем составила 75,88 г/л.

**Методы.** Исследования проведены на сухостойных коровах при скормливания в составе кормосмеси энергетической кормовой добавки для выяснения ее влияния на воспроизводительные функции. Учет продуктивности новорожденных телят проводили путем взвешивания. Морфобиохимические показатели крови сухостойных коров определяли общепринятыми методами в ФГБУ «Брянская МВЛ». Ежедневно вели наблюдение за поедаемостью кормосмеси животными.

**Результаты.** Введение в рацион разного количества энергетической кормовой добавки обеспечило потребность в обменной энергии сухостойных коров, привело к повышению воспроизводительных функций коров, получению жизнеспособных телят и высокой энергии роста в молочный период.

## Energy feed additive in the diets of pregnant dry cows

### ABSTRACT

**Relevance.** In this article, the effect of an energy feed additive on obtaining healthy offspring and subsequent high milk productivity is established. As a result of feeding different doses of an energy feed additive with the same composition of the feed mixture to dry cows 14 days before calving, calves with an average live weight at birth were obtained in the second experimental group: heifers — 43 kg, bulls — 40.3 kg, in the third experimental group heifers at birth had a live weight of 36.6 kg, bulls — 43.6 kg. After 20 days of milk drinking, the heifers obtained from cows of the second experimental group, who were fed 190 g of energy feed additive, retained growth energy and exceeded the bulls by 1.3 kg, in the third experimental group, the bulls obtained from cows fed 200 g of energy feed additive, had higher growth energy and exceeded the heifers by 6.8 kg. Morphobiochemical blood parameters under the action of energy feed additive were within the physiological norm. However, the number of red blood cells increased in the second experimental group by 1.3 and in the third experimental group — by 2.0%, the hemoglobin content was higher by 3.6 and 6.0%, respectively. The concentration of total protein averaged 75.88 g/l.

**Methods.** The studies were carried out on dry cows when feeding an energy feed additive as part of a feed mixture to understand its effect on reproductive functions. The productivity of newborn calves was taken into account by weighing. Morphobiochemical blood parameters of dry cows were determined by generally accepted methods in the Bryansk MVL FSBI. Daily monitoring of the feed mixture intake by animals was carried out.

**Results.** The introduction of different amounts of energy feed additives into the diet provided the need for metabolic energy of dry cows, led to an increase in the reproductive functions of cows, obtaining viable calves and high growth energy during the dairy period.

Поступила: 24 января  
Принята к публикации: 25 января

Received: 24 January  
Accepted: 25 January

## Введение

От рационального кормления коров в сухостойный период зависит качество приплода и продуктивность в последующую лактацию. Стельных сухостойных коров в переходный период, который начинается за 2–3 недели до отела, необходимо обеспечить сбалансированным рационом с учетом широкого комплекса показателей, в том числе по энергии [1, 2]. Дефицит основных питательных веществ в рационах сухостойных коров приводит к снижению воспроизводительных функций и недополучению в период лактации молока [3, 4]. У стельных сухостойных коров к отелу в резерве должны быть не только жир, белок, минеральные вещества, витамины, но и энергия. Недостаток энергии у коров во время сухостойного периода влияет на дальнейшее развитие молодняка и его жизнеспособность [5, 6].

Известно, что одной из важнейших причин рождения слабых телят являются неблагоприятные условия кормления сухостойных коров, которые не соответствуют биологическим особенностям роста плода. Нарушение технологии кормления приводит к трудным отелам, задержанию последа, различным послеродовым осложнениям, слабости и недоразвитости новорожденных телят, что часто оказывает влияние и на качество молозива [7].

В настоящее время в рационах коров применяется ряд добавок, способствующих улучшению обмена веществ и энергии, повышению биологической ценности поступивших питательных веществ, использованию обменной энергии и снижению основных физиологических затрат [8].

## Цель исследований

Целью исследований явилось изучение влияния разных доз энергетической кормовой добавки в рационах стельных сухостойных коров на воспроизводительные функции и некоторые морфобиохимические показатели крови [9].

## Методика

Объектом исследований явились сухостойные коровы черно-пестрой породы в сельскохозяйственном предприятии ООО «Аргофирма Культура» Брянская область, Брянский район, д. Добрунь. При подборе животных для проведения научно-хозяйственного опыта руководствовались методическими указаниями [10]. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

В рацион стельных сухостойных коров включали энергетическую кормовую добавку, в состав которой входят: пропандиол — 5,4%, яблочная кислота — 56,5%, диоксид кремния — 38,0%, ванилин — 0,1%. В 1 кг добавки содержится 13,2 МДж обменной энергии.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 3 группы сухостойных коров по 10 голов в каждой, отобранных по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, массы тела, телосложения, даты осеменения, времени отела, продуктивности за прошлую лактацию, содержания жира и белка в молоке.

Перед началом научно-хозяйственного опыта было проведено лабораторное исследование энергетической кормовой добавки на наличие ГМО в ФГБУ «Брянская

МВЛ». По результатам лабораторных исследований в энергетической кормовой добавке ГМО не обнаружено, что позволяет скормливать ее в рационах подопытных животных.

В соответствии со схемой научно-хозяйственного опыта одна из групп являлась контрольной и получала основной рацион без энергетической кормовой добавки. Вторая группа сухостойных коров дополнительно к основному рациону получала энергетическую кормовую добавку в количестве 190 г на голову в сутки, третья опытная группа животных получала 200 г такой же по составу добавки. Продолжительность опыта составляла 14 дней до отела. Морфобиохимические показатели крови изучали по методике, предложенной в [9].

Потребление обменной энергии во второй опытной группе было выше на 2,51 МДж, в третьей опытной группе — на 2,64 МДж за счет скормливания энергетической кормовой добавки.

Основной рацион для сухостойных коров состоял из кормосмеси, в состав которой входили сенаж разнотравный — 30,8%, силос кукурузный — 31,4%, солома пшеничная — 1,6%, тритикале — 8,5%, дерть кукурузная — 8,7%, шрот подсолнечный — 14,4%, жмых рапсовый — 4,6%. В сутки животные получали 38 кг кормосмеси, которая готовилась в кормоцехе на колесах. Кормление подопытных животных проводили два раза в сутки.

## Результаты

Анализ результатов исследований показал, что скормливание энергетической кормовой добавки оказало положительное влияние на развитие плода в период завершающего эмбрионального развития, на сохранность телят, а также на морфобиохимические показатели крови сухостойных коров. Данные по воспроизводительной функции коров приведены в таблице 2.

Введение в рацион энергетической кормовой добавки во второй опытной группе в дозе 190 г на голову в сутки оказало влияние на увеличение живой массы телочек при рождении на 15,3%, а в третьей опытной группе при скормливании 200 г на голову в сутки живая масса при рождении у бычков была больше на 6,3% по сравнению с контрольной группой.

Живая масса телят после 20 дней выпойки молока увеличилась во второй опытной группе у телочек на 14,1%, у бычков — на 0,2%, в третьей опытной группе у телочек — на 2,9%, у бычков — на 6,7% по сравнению с телятами контрольной группы. Сохранность телят за период выращивания составила 100%.

Изменения живой массы телят за период выращивания приведены в таблице 3.

По среднесуточному приросту телята опытных групп при совместном содержании в возрасте от 21 до 63 дней превосходили контроль на 2,0 и 3,3%.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Table 1. Scheme of scientific and economic experiment

| Группа          | Количество голов | Порода        | Живая масса, кг | Условия проведения эксперимента            |
|-----------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------------------------------|
| I — контрольная | 10               | Черно-пестрая | 550             | ОР — основной рацион                       |
| II — опытная    | 10               | Черно-пестрая | 550             | ОР + 190 г энергетической кормовой добавки |
| III — опытная   | 10               | Черно-пестрая | 550             | ОР + 200 г энергетической кормовой добавки |

Таблица 2. Показатели воспроизводительной функции коров при скормливании энергетической кормовой добавки

Table 2. Indicators of the reproductive function of cows when feeding an energy feed additive

| Группа                                                                       | Живая масса телят при рождении, кг |            | Живая масса телят после 20 дней выпойки молока, кг |            | Сохранность телят, % |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|------------|----------------------|
|                                                                              | бычки                              | телочки    | бычки                                              | телочки    |                      |
| I — контрольная                                                              | 41,0±2,45                          | 37,3±3,0   | 52,2±2,3                                           | 47,5±2,96  | 100,0                |
| II — опытная                                                                 | 40,3±1,67                          | 43,0±2,23* | 52,3±0,86                                          | 54,2±1,81* | 100,0                |
| III — опытная                                                                | 43,6±4,09                          | 36,6±1,83  | 55,7±3,75                                          | 48,9±1,56  | 100,0                |
| Здесь и далее: * — $P \leq 0,05$ ; ** — $P \leq 0,01$ ; *** — $P \leq 0,001$ |                                    |            |                                                    |            |                      |

Таблица 3. Динамика живой массы телят за период выращивания

Table 3. Dynamics of live weight of calves during the growing period

| Возраст, дней | Живая масса на начало периода, кг |              |               | Живая масса на конец периода, кг |              |               | Среднесуточный прирост, г |              |               |
|---------------|-----------------------------------|--------------|---------------|----------------------------------|--------------|---------------|---------------------------|--------------|---------------|
|               | группа                            |              |               | группа                           |              |               | группа                    |              |               |
|               | I — контрольная                   | II — опытная | III — опытная | I — контрольная                  | II — опытная | III — опытная | I — контрольная           | II — опытная | III — опытная |
| 21–27         | 46,33                             | 48,15        | 45,45         | 50,32                            | 52,21        | 49,58         | 570                       | 580          | 590           |
| 28–34         | 50,32                             | 52,21        | 49,58         | 54,94                            | 56,97        | 54,34         | 660                       | 680          | 680           |
| 35–41         | 54,94                             | 56,97        | 54,34         | 59,70                            | 61,80        | 59,24         | 680                       | 690          | 700           |
| 42–48         | 59,70                             | 61,80        | 59,24         | 64,60                            | 66,77        | 64,28         | 700                       | 710          | 720           |
| 49–55         | 64,60                             | 66,77        | 64,28         | 69,64                            | 71,95        | 69,46         | 720                       | 740          | 740           |
| 56–62         | 69,64                             | 71,95        | 69,46         | 74,96                            | 77,27        | 74,92         | 760                       | 760          | 780           |
| 63            | 74,96                             | 77,27        | 74,92         | 75,78                            | 78,12        | 75,60         | 820                       | 850          | 860           |
| M:            | 60,07                             | 62,16        | 59,61         | 64,27                            | 66,44        | 63,92         | 701±29,80                 | 716±31,1     | 724±31,8      |

Таблица 4. Морфобиохимические показатели крови сухостойных коров (n = 4)

Table 4. Morphobiochemical blood parameters of dry cows (n = 4)

| Показатель         | Единица измерения   | Группа                   |                          |                          |
|--------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                    |                     | I — контрольная          | II — опытная             | III — опытная            |
| Эритроциты         | 10 <sup>12</sup> /л | 5,33±0,044               | 5,40±0,041               | 5,44±0,054               |
| Лейкоциты          | 10 <sup>9</sup> /л  | 4,57±0,048               | 4,60±0,040               | 4,72±0,095               |
| Гемоглобин         | г/л                 | 107,00±2,858             | 111,00±1,756             | 114,00±2,121             |
| Нейтрофилы         | %                   | 36,00±0,707              | 36,00±0,500              | 37,00±0,408              |
| Гематокрит         | %                   | 36,00±0,400              | 35,10±0,688              | 32,80±0,600**            |
| Базофилы           | %                   | 0                        | 0                        | 0                        |
| Эозинофилы         | %                   | 3,25±0,250               | 3,50±0,289               | 3,50±0,500               |
| Лимфоциты          | %                   | 57,82±0,761              | 58,12±1,712              | 60,52±1,818              |
| Моноциты           | %                   | 2,95±0,166               | 3,25±0,272               | 3,20±0,277               |
| Общий белок        | г/л                 | 74,87±0,553              | 75,90±0,590              | 75,85±0,731              |
| Креатинин          | мкмоль/л            | 89,25±0,743              | 91,00±3,000              | 91,75±1,181              |
| Кальций            | ммоль/л             | 2,57±0,031               | 2,62±0,031               | 2,66±0,035               |
| Фосфор             | мкмоль/л            | 1,61±0,082               | 1,66±0,087               | 1,67±0,109               |
| Магний             | ммоль/л             | 0,78±0,013               | 0,82±0,050               | 0,86±0,030*              |
| Щелочная фосфатаза | У/л                 | 149,00±1,104             | 150,75±2,001             | 151,75±2,323             |
| Глюкоза            | ммоль/л             | 3,38±0,028               | 3,40±0,030               | 3,43±0,038               |
| Мочевина           | ммоль/л             | 3,78±0,132               | 3,94±0,147               | 4,18±0,236               |
| Альбумин           | г/л                 | 38,75±0,479              | 39,25±0,629              | 40,25±0,854*             |
| Билирубин          | мкмоль/л            | 1,77±0,175               | 1,92±0,256               | 1,95±0,150               |
| АЛТ                | У/л                 | 32,50±1,040              | 32,00±0,816              | 32,25±0,629              |
| АСТ                | У/л                 | 77,25±0,479              | 78,50±0,957              | 79,50±0,958*             |
| Кетоновые тела     | мкмоль/л            | не обнаружено (менее 10) | не обнаружено (менее 10) | не обнаружено (менее 10) |



Проведенные исследования позволили установить, что морфобиохимические показатели крови сухостойных коров при применении энергетической добавки находились в пределах физиологической нормы. Данные по морфобиохимическим показателям крови приведены в таблице 4.

Однако следует отметить, что в образцах крови второй и третьей опытных групп количество эритроцитов повысилось на 1,3 и 2,0%, лейкоцитов — на 0,7 и 3,3%, гемоглобина — на 3,7 и 6,5%, лимфоцитов — на 0,5 и 4,7%, моноцитов — на 10,2 и 8,5% соответственно по сравнению с контрольной группой. Количество нейтрофилов повысилось только в третьей опытной группе на 2,8%. Уменьшилось количество гематокрита во второй и третьей опытной группе на 2,6 и 9,8%. Количество эозинофилов в крови опытных групп увеличилось на 7,7% по сравнению с контрольной группой.

В результате исследований в сыворотке крови опытных животных концентрация общего белка в среднем составила 75,88 г/л, что на 1,4% больше, чем в контрольной группе.

При изучении показателей минерального обмена была установлена тенденция повышения в крови сухостойных коров опытных групп уровня кальция на 1,9 и 3,4%, фосфора — на 3 и 3,5%, магния — на 5,1 и 10,2%.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва. 2003. 445 с. [Kalashnikov AP, Fisinin VI, Shcheglov V.V. and others. Norms and rations of feeding of farm animals. Moscow. 2003. 445 p. (In Russ.)].
2. Абилов Б.Т., Синельщикова И.А., Зарытовский А.И. и др. Энергетическая кормовая добавка в кормлении коров. *Сельскохозяйственный журнал*. 2014; (7): 78–82. [Abilov B.T., Sinelshchikova I.A., Zarytovsky A.I. and others. Energy feed additive in cow feeding. *Agricultural magazine*. 2014; (7): 78–82. (In Russ.)].
3. Талдыкина А.А., Самбуров Н.В. Энергетические добавки в рационах лактирующих коров. *Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии им. И.И. Иванова*. 2015; (15): 58–60. [Taldykina A.A., Samburov N.V. Energy supplements in the diets of lactating cows. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov*. 2015; (15): 58–60. (In Russ.)].
4. Перцев С.Н. Энергетик в рационе лактирующих коров. *Молоко, корма, менеджмент*. 2007; (1): 26–30. [Pertsev S.N. Energetik in the diet of lactating cows. *Milk, feed, management*. 2007; (1): 26–30. (In Russ.)].
5. Хвостова Л.П. Обеспеченность энергией коров в последний период стельности. *Научное обозрение*. 2012; (2): 15–20. [Khvostova L.P. Energy security of cows in the last period of pregnancy. *Scientific review*. 2012; (2): 15–20. (In Russ.)].
6. Хвостова Л.П., Соколовский Е.Н. Методы повышения энергетической питательности рационов высокопродуктивных коров. *Вестник Мичуринского государственного аграрно-*

У животных опытных групп под влиянием энергетической кормовой добавки увеличилось количество глюкозы на 0,6 и 1,5%, альбумина — на 1,3 и 3,9%, билирубина — на 8,5 и 10,2%, аспаратаминотрансферазы — на 1,6 и 2,9%, щелочной фосфатазы — на 1,2 и 1,8%, мочевины — на 4,2 и 10,6%. Содержание аланинаминотрансферазы у животных всех групп было практически на одном уровне.

По результатам анализа морфобиохимических исследований крови было установлено, что введение в рацион энергетической кормовой добавки благоприятно повлияло на интенсивность обменных процессов, что положительно сказалось на воспроизводительных функциях коров и сохранности телят за счет более интенсивного накопления питательных веществ.

#### Выводы

Таким образом, скормливание энергетической кормовой добавки сухостойным коровам в количестве 190 и 200 г на голову в сутки способствовало улучшению воспроизводительных функций выхода телят и увеличению их живой массы в разные возрастные периоды. При скормливании одинакового состава рациона более эффективной дозировкой оказалось включение стельным сухостойным коровам 200 г энергетической кормовой добавки в сутки на голову.

го университета. 2011; 2 (1): 50–52. [Khvostova L.P., Sokolovsky E.N. Methods of increasing the energy nutritional value of the diets of highly productive cows. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*. 2011; 2 (1): 50–52. (In Russ.)].

7. Головань В.Т., Юрин Д.А., Дахужев, Ю.Г. и др. Эффективные элементы технологии выращивания телят – молочников. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2007; (31): 162–167. [Golovan V.T., Yurin D.A., Dahuzhev, Yu.G. and others. Effective elements of the technology of growing dairy calves. *Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2007; (31): 162–167. (In Russ.)].

8. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. и др. Состав кормосмесей и их энергетическая питательность для лактирующих коров в период раздоя. *Зоотехния*. 2021;(3):13–17. [Gamko L.N., Menyakina A.G., Podolnikov V.E. and others. The composition of feed mixtures and their energy nutritional value for lactating cows during the milking period. *Zootekhnichy*. 2021;(3):13–17. (In Russ.)].

9. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И. и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики М.: КолосС. 2004. 520 с. [Kondrakhin I.P., Arkhipov A.V., Levchenko V.I. and others. *Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics* M.: KolosS. 2004. 520 p. (In Russ.)].

10. Викторов П.И., Менькин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов. М.: В.О. Агропромиздат. 1991. 111 с. [Viktorov P.I., Menkin V.K. *Methodology and organization of zootechnical experiments*. M.: V.O. Agropromizdat. 1991. 111 p. (In Russ.)].

#### ОБ АВТОРАХ:

**Будникова Оксана Николаевна**, аспирант кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

**Гамко Леонид Никифорович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Budnikova Oksana Nikolaevna**, Postgraduate Student of the Department of Animal Feeding, Private Zootechnics and Processing of Livestock Products

**Gamko Leonid Nikiforovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding, Private Zootechnics and Processing of Livestock Products

УДК 636.32/.38:636.0

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52>

Краткий обзор/Brief review

Траисов Б.Б.<sup>1</sup>,  
Юлдашбаев Ю.А.<sup>2</sup>,  
Есенгалиев К.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НАО ЗКАТУ имени Жангир хана, Республика Казахстан, 090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51  
E-mail: btraisov@mail.ru

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева  
E-mail: zoo@rgau-msha.ru.

**Ключевые слова:** акжаикская, куйбышевская, северокавказская, масса тела, мясная продуктивность, убойная масса, убойный выход, кроссбредная шерсть

**Для цитирования:** Траисов Б.Б., Юлдашбаев Ю.А., Есенгалиев К.Г. Пути повышения продуктивности полутонкорунных овец в Западно-Казахстанской области. *Аграрная наука*. 2022; 355 (1): 48–52.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52>

**Конфликт интересов отсутствует**

Baluash B. Traisov<sup>1</sup>,  
Yusupzhan A. Yuldashbaev<sup>2</sup>,  
Kairly G. Esengaliyev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> NAO WKATU named after Zhangir Khan, Republic of Kazakhstan, 090009, Uralsk, st. Zhangir Khan, 51  
E-mail: btraisov@mail.ru

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU — MSHA named after K.A. Timiryazev  
E-mail: zoo@rgau-msha.ru

**Key words:** akzhaik, kuibyshev, north caucasian, body weight, meat productivity, slaughter weight, slaughter yield, crossbred wool

**For citation:** Traisov B.B., Yuldashbaev Yu.A., Esengaliyev K.G. Ways to increase the productivity of semi-fine-fleeced sheep in the West Kazakhstan region. *Agrarian Science*. 2022; 355 (1): 48–52. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52>

**There is no conflict of interests**

## Пути повышения продуктивности полутонкорунных овец в Западно-Казахстанской области

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** В статье приведены результаты использования на акжаикских матках баранов-производителей отечественной и импортной селекции. Изучены продуктивные показатели потомства, полученного от использования на акжаикских матках наряду с акжаикскими баранами производителей северокавказской и куйбышевской пород. Приведены результаты роста и развития молодняка, контрольного убоя 4,5-месячных баранчиков, а также шерстные качества ярок. Установлено, что все использованные в опыте бараны-производители мясо-шерстных пород с кроссбредной шерстью характеризовались довольно высокими наследственными показателями мясной и шерстной продуктивности, с несколько лучшими у потомства баранов импортной селекции. Полученный молодняк обладает присущими мясо-шерстным овцам телосложением и хорошей скороспелостью.

**Результаты.** Исследованиями установлено, что все использованные в опыте полутонкорунные бараны-производители мясо-шерстной породы с кроссбредной шерстью характеризовались довольно высокими наследственными показателями мясной и шерстной продуктивности, с несколько лучшими у потомства баранов импортной селекции. Бараны-производители как местной, так и импортной селекции стойко передают свои мясные и шерстные качества потомству. Полученный молодняк обладает присущими мясо-шерстным овцам телосложением и хорошей скороспелостью. В хозяйствах области, занимающихся разведением мясо-шерстных полутонкорунных овец, для совершенствования и повышения продуктивности имеется возможность использования племенного материала как отечественной, так и импортной селекции.

## Ways to increase the productivity of semi-fine-fleeced sheep in the West Kazakhstan region

### ABSTRACT

**Relevance.** The article presents the results of using domestic and imported breeding rams on Akzhaik ewes. The productive indicators of offspring obtained from the use on Akzhaik ewes along with Akzhaik rams also rams of North Caucasian and Kuibyshev breeds were studied. The results of growth and development of young animals, control slaughter of rams in 4.5 months, as well as wool qualities of ewes are given. It was established that all the sires of meat-wool breeds with cross-bred wool used in the experiment were characterized by rather high hereditary indicators of meat and wool productivity, with slightly better offspring of rams of imported selection. The resulting young stock has the physique and good precocity inherent in meat-and-wool sheep.

**Results.** Research has established that all semi-fine-fleeced rams of meat-wool breed with cross-bred wool used in the experiment were characterized by rather high hereditary indicators of meat and wool productivity, with slightly better offspring of rams of imported selection. Rams of both local and imported selection steadfastly pass on their meat and wool qualities to their offspring. The resulting young stock has the physique and good precocity inherent in meat-and-wool sheep. In the farms of the region engaged in the breeding of meat-wool semi-fine-wool sheep, for the improvement and increase in productivity, it is possible to use breeding material of both domestic and imported selection.

Поступила: 1 февраля  
Принята к публикации: 2 февраля

Received: 1 February  
Accepted: 2 February

## Введение

Овцеводство Республики Казахстан представляет собой специализированную отрасль животноводства с богатым генофондом, насчитывающим более 18 пород и породных групп. По разнообразию производимой продукции ему нет равных среди других видов животных.

Сегодня основу овцеводства Казахстана составляет мясо-сальное направление (более 75% всего поголовья). В условиях перехода к рыночным отношениям стала очевидной неэффективность узкой специализации, основанной только на производстве шерсти. Опыт развития мирового овцеводства показывает, что повышение конкурентоспособности отрасли напрямую связано с более полным использованием потенциала мясной продуктивности овец [1–2].

Увеличение объемов производства баранины, получаемой от молодняка овец, является одним из путей решения мясной проблемы, ибо реализация на мясо молодняка является оправданной с позиций экономической эффективности и качества производимой продукции [1–2].

В представленной статье изложены результаты совершенствования мясных качеств овец акжаикской мясо-шерстной породы, а также результаты изучения вопросов по сохранению и совершенствованию хозяйственно-полезных признаков овец акжаикской мясо-шерстной породы с использованием как отечественного, так и генетического потенциала импортной селекции.

Современное стадо акжаикских мясо-шерстных овец характеризуется крупным ростом, правильными формами телосложения и хорошим сочетанием высокой мясной и шерстной продуктивности.

Шерсть кроссбредная белая однородная с четко выраженной извитостью с люстровым блеском, хорошей и средней густоты, уравнена по руно и в штапеле.

Живая масса баранов-производителей 94–130 кг, настриг мытой шерсти 4,1–5,4 кг, длина шерсти 13–18 см, тонина 50–48-го качества; маток, соответственно: 55–60 кг; 2,5–2,8 кг; 12–15 см; 58–50-го качества, плодовитость маток 115–130%.

В настоящее время разведением этих овец занимаются крестьянские хозяйства «Куаныш», «Салтанат», «Ануар», «Уразбеков», «Канат» и другие Западно-Казахстанской области.

Западный регион Казахстана в настоящее время располагает большими возможностями как для роста численности овец, так и для увеличения всех видов продукции. На его территории имеются значительные массивы естественных пастбищ, которые могут рационально использоваться при выпасе овец без существенных материальных затрат [2].

В настоящее время есть спрос на продукцию овец и многие крестьянские хозяйства заинтересованы в разведении и выращивании высокопродуктивных животных.

В условиях Западно-Казахстанской области в стаде акжаикских мясо-шерстных овец проводится селекционно-племенная работа по улучшению продуктивно-племенных качеств и биологических свойств породы путем использования генетического потенциала генофонда разных полутонкорунных овец.

## Материал и методы исследования

Объектом исследования являлось потомство, полученное от производителей акжаикской, северокавказской и куйбышевской пород с акжаикскими матками.

Производители северокавказской мясо-шерстной породы участвовали в подборе как улучшатели шерстных качеств акжаикских овец, а полутонкорунные в типе ромни-марш бараны-производители куйбышевской породы использовались для повышения мясных показателей.

I группа — бараны-производители и матки акжаикской мясо-шерстной породы (АКМШ х АКМШ).

II группа — бараны-производители северокавказские мясо-шерстные с акжаикскими мясо-шерстными матками (СК х АКМШ).

III группа — бараны-производители куйбышевские мясо-шерстные с акжаикскими мясо-шерстными матками (КБ х АКМШ).

Все исследования проводили по общепринятым методикам.

## Результаты исследования

В сформированной группе овцематок акжаикской мясо-шерстной породы в возрасте 3,5 лет в количестве 300 гол. все животные находились в одной отаре, в одинаковых условиях кормления и содержания.

Использованные в подборе бараны-производители были отнесены к классу «элита» и отвечали стандарту каждый своей породы. Акжаикские мясо-шерстные бараны весили в среднем 95 кг, полукровные северокавказские — 97 кг и куйбышевские — 101 кг. Длина шерсти баранов по группам колебалась в пределах 13,0–14,0 сантиметров при тонине 48-го качества.

Шерсть всех баранов отличалась хорошей уравнированностью по тонине, о чем свидетельствуют невысокие показатели средних квадратических отклонений и коэффициентов неравномерности (соответственно не выше 21,5%).

По данным индивидуальной бонитировки, взвешивания и учета настригов шерсти матки были отнесены к первому бонитировочному классу. Так, средняя живая масса использованных в опыте маток составила 53,2 кг. Нстриг мытой шерсти в оригинале составил 4,0 кг, при выходе мытого волокна 56,7%, при тонине 56-го качества, или 28,0 мкм.

Шерсть всех маток имела хорошую уравнированность по руно и штапелю. При сортировке руна состояли в основном из двух и редко — трех сортов, удельный вес основного сорта колебался в пределах 3,4–37,2%.

Прочность шерсти маток 56-го качества в среднем находилась в пределах 9,15 сН/текс.

Средняя длина шерсти всех маток составила 11,2 см, что соответствует требованиям первого бонитировочного класса.

Живая масса в мясо-шерстном овцеводстве имеет важное практическое значение, поскольку чем крупнее животное, тем большее количество производится мяса и шерсти.

Возрастные изменения массы тела подопытного молодняка можно проследить в таблице 1.

Как показывают данные таблицы 1, ягнята характеризовались вполне удовлетворительными показателями массы тела как при рождении, так и в последующие периоды.

Несколько лучшую массу при рождении имели ягнята от северокавказских и куйбышевских баранов, которые превосходили своих сверстников от акжаикских баранов: баранчики — на 6,1 и 10,7%; ярочки, соответственно, на 5,8 и 7,8%.

В возрасте 4,5 месяца и в последующем в 8 мес. и 12 мес. превосходство второй и третьей групп над первой



сохранилось. Так, в годичном возрасте ярки второй и третьей групп от северокавказских и куйбышевских баранов превосходили ярки первой группы от акжаикских на 3,4 и 8,1%.

Различия массы тела потомства объясняется главным образом генетическими особенностями баранов-отцов и гетерозисом.

Важной особенностью кросс-бредных овец является их скороспелость. Известно, что в условиях благоприятного кормления и содержания наиболее интенсивно растет и развивается молодой в более раннем возрасте. С увеличением возраста энергия роста снижается. Массу тела подопытного молодняка можно считать вполне удовлетворительной, характеризующей полутонкорунных мясо-шерстных овец [3–5].

Для изучения мясных качеств в возрасте 4,5 мес. проведен контрольный убой баранчиков из одиночного приплода по 3 головы, типичных для своей группы (таблица 2).

При убое от всех вариантов подбора получены довольно хорошие тушки массой 13,9 кг и более.

Лучшей мясной продуктивностью отличались баранчики третьей группы — они превосходили баранчиков первой группы по массе парной туши на 1,4 кг, или на 10,0%, второй группы — соответственно на 0,9 кг, или 6,3%.

По убойной массе лучшие результаты показала третья группа, которая превосходила первую на 1,3 кг, или 8,9%, вторую — на 0,8 кг, или 5,3%. Убойный выход по группам колебался в пределах 43,6–44,9%.

В целом, туши всех баранчиков были хорошо сформированы и характеризовали овец мясо-шерстного направления продуктивности с лучшими показателями убоа от производителей куйбышевской породы.

Более высоким выходом отрубов первого сорта отличаются туши ягнят второй и третьей групп.

По выходу отрубов I сорта ягнята III группы превышали своих ровесников I и II групп на 2,01 и 1,05 кг, или на 16,6 и 8,0%. По этому показателю ягнята II группы превосходили I группу на 0,96 кг, или на 7,9%.

Сортовая оценка тушек показала, что удельный вес ценных частей (спинно-лопаточные и задняя) у баранчиков в вариантах подбора, где участвовали куйбышевские и северокавказские производители, выше, чем у акжаикских, что объясняется, по-видимому, проявлением гетерозиса [5–9].

Результаты обвалки показали, что туши всех подопытных ягнят содержат в себе довольно значительное количество мякоти. При этом лучшим соотношением мякоти и костей характеризуются туши ягнят второй и третьей групп; они превосходили первую по содержанию мякоти на 0,9 и 1,9 кг, или на 8,6 и 18,8%. В свою очередь третья группа по этому показателю превосходила вторую на 1,03 кг, или 9,3%. Во второй и третьей группах с

Таблица 1. Возрастные изменения массы тела подопытного молодняка, кг

Table 1. Age-related changes in body weight of the experimental young animals, kg

| Группы      | n  | Живая масса, кг        |                        |                        |                        |
|-------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|             |    | при рождении           | 4–4,5 мес.             | 7,5–8 мес.             | 12 мес.                |
|             |    | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ |
| Баранчики   |    |                        |                        |                        |                        |
| АКМШ × АКМШ | 48 | 4,20±0,11              | 29,11±0,23             | 34,40±0,51             | –                      |
| СК × АКМШ   | 49 | 4,46±0,08              | 31,43±0,27             | 36,60±0,48             | –                      |
| КБ × АКМШ   | 47 | 4,65±0,13              | 32,26±0,22             | 37,35±0,54             | –                      |
| Ярочки      |    |                        |                        |                        |                        |
| АКМШ × АКМШ | 46 | 3,94±0,11              | 27,61±0,27             | 30,63±0,50             | 38,1±0,54              |
| СК × АКМШ   | 48 | 4,17±0,14              | 28,10±0,25             | 31,20±0,35             | 39,4±0,62              |
| КБ × АКМШ   | 45 | 4,25±0,12              | 28,92±0,30             | 31,80±0,40             | 41,2±0,48              |

Таблица 2. Масса и выход основных продуктов убоа (возраст 4,5 мес., n = 3 в группах)

Table 2. Weight and yield of the main products of slaughter (age 4.5 months, n = 3 in groups)

| Показатели                   | Группа    |           |           |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                              | I         | II        | III       |
| Предубойная масса, кг        | 33,5±0,17 | 34,1±0,14 | 35,4±0,15 |
| Масса парной туши, кг        | 13,9±0,11 | 14,4±0,10 | 15,3±0,12 |
| Убойная масса, кг            | 14,6±0,17 | 15,1±0,13 | 15,9±0,15 |
| Убойный выход, %             | 43,6      | 44,3      | 44,9      |
| Масса отрубов 1-го сорта, кг | 12,08     | 13,04     | 14,09     |
| Масса отрубов 2-го сорта, кг | 1,12      | 1,06      | 1,11      |
| Мякотная часть               | 10,15     | 11,03     | 12,06     |
| Кости                        | 3,05      | 3,07      | 3,14      |
| Коэффициент мясности         | 3,33      | 3,59      | 3,84      |

отцовской стороны участвовали бараны-производители северокавказской и куйбышевской пород.

Если рассчитать в процентном выражении соотношение костей, то наименьший показатель 20,7% отмечен в третьей группе.

Содержание мякоти и костей в тушках подопытных баранчиков всех групп соответствовало и было характерным для мясо-шерстного типа овец. Коэффициент мясности во всех группах был довольно высоким и имел показатель 3,33–3,84, при этом лучший был у баранчиков третьей группы.

Туши баранчиков всех групп характеризовались равномерным жировым поливом по всей туше. Лучшими показателями толщины жирового полива отличались туши баранчиков II и III групп — 3,4 и 3,5 мм, несколько худшим (3,1 мм) — туши I группы.

Питательная ценность мяса овец также зависит от белкового состава структурных элементов мышечного волокна [9–10].

Калорийность 1 кг мяса, выраженная в МДж, колебалась по группам в пределах 2222,2 и 2432,7, характеризуя тем самым мясо-шерстных овец.

Полученный молодой обладает присущими мясо-шерстным овцам телосложением и скороспелостью. При убое в возрасте 4,5 мес. от всех вариантов подбора получены довольно хорошие тушки массой 13,2 кг и

Таблица 3. Шерстные показатели ярок-годовиков

Table 3. Wool indicators of ewes-yearlings

| Группы | n   | Настриг шерсти, кг     | Длина шерсти, см       | Тонина шерсти, мкм     | Прочность шерсти, сН/текс | Содержание жира в грязной шерсти, % |
|--------|-----|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|        |     | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$    | $\bar{X} \pm S\bar{x}$              |
| I      | 110 | 3,30±0,07              | 12,31 ±0,19            | 27,4±0,42              | 9,11 ±0,24                | 7,45 ±0,25                          |
| II     | 110 | 3,49±0,05              | 13,35 ±0,18            | 28,5±0,38              | 10,19 ±0,31               | 6,77 ±0,27                          |
| III    | 110 | 3,21±0,09              | 11,50 ±0,17            | 26,8±0,42              | 8,42 ±0,21                | 8,31 ±0,31                          |



более с преимуществом потомства от производителей импортной селекции.

Шерстная продуктивность в мясо-шерстном овцеводстве имеет важное практическое значение.

Настриг шерсти всех подопытных ярок учитывался в годичном возрасте, таблица 3.

У всех групп ярок настриг шерсти отвечал минимальным требованиям стандарта для акжаикских мясо-шерстных овец. Несколько лучший настриг шерсти в оригинале был у ярок второй группы, полученных от северокавказских баранов, — 3,49 кг, что на 5,7% выше сверстниц от ярок первой группы, где как с отцовской, так и с материнской стороны участвовали акжаикские овцы, и на 8,7% выше ярок третьей группы — потомства куйбышевских баранов с аналогичными матками. Наибольший (58,7) процент выхода мытой шерсти установлен у ярок, полученных от северокавказских мясо-шерстных баранов в сравнении с потомством первой и третьей групп. По коэффициенту шерстности ярки всех групп отвечали требованиям, предъявляемым к животным полутонкорунного мясо-шерстного направления продуктивности, с преимуществом у потомства северокавказских баранов.

Изучение шерстной продуктивности ярок-годовиков, полученных от разных вариантов подбора родительских пар, показало влияние баранов-производителей на повышение настригов шерсти. Лучшими показателями шерстной продуктивности характеризовалось потомство северокавказских баранов.

Результаты измерения тонины шерстных волокон показали, что подопытные ярки от всех вариантов подбора в среднем по штапелю характеризуются шерстью 56-го качества. При этом относительно наибольшую величину поперечного сечения волокон (28,5 мкм) в среднем по штапелю имели ярки-годовики от северокавказских баранов в сравнении с чистопородными АКМШ в первой

группе и ярками потомства от куйбышевских баранов в третьей группе, которые превосходили первую группу на 4,0 и третью — на 6,3%. Исследованная шерсть у ярок от всех вариантов подбора по тонине и в целом по штапелю уравнена хорошо.

Исследования длины шерсти показали, что подопытные ярки первой и третьей групп животных не имели существенных различий как по естественной, так и по истинной длине. Ярки, полученные от северокавказских баранов-производителей, как по естественной, так и по истинной длине шерсти превосходили своих сверстниц в потомстве от чистопородных акжаикских и куйбышевских баранов. Потомство северокавказских баранов превосходило акжаикских первой группы по естественной длине на 8,4 и 16,1%, аналогично и по истинной длине — на 5,7 и 11,2% ( $P < 0,05$ ). Отмечен высокий показатель (10,4–14,2%) силы извитости шерсти у потомства, полученного от всех вариантов подбора. Коэффициенты неравномерности истинной длиной («С») в наших исследованиях свидетельствуют об уравниваемости

шерстных волокон в штапеле.

В целом шерсть подопытных групп ярок была типичной для кроссбредной, была уравнена как по естественной, так и по истинной длине в штапеле, соответствовала требованиям однородной полутонкой [8].

Прочность шерсти кроссбредных ярок всех вариантов подбора колебалась в пределах 8,42–10,19 сН/текс разрывной длины с небольшим преимуществом у потомства от северокавказских баранов-производителей. Несколько меньшая крепость 8,42 сН/текс отмечена в шерсти ярок от куйбышевских баранов.

Согласно требованиям текстильной промышленности, полутонкая шерсть считается нормальной, если ее разрывная длина составляет не менее 8 сН/текс [11–13].

Прочность шерсти в исследованных нами образцах была выше этих требований.

Шерстный жир (воск) имеет существенное значение для сохранения технологических свойств шерсти. Различия в содержании шерстного жира между сравниваемыми группами ярок незначительны.

Однако относительно большее содержание шерстного жира в грязной шерсти (8,31%) отмечено у ярок в третьей группе от куйбышевских баранов. Содержание шерстного жира в исследованных образцах шерсти можно считать удовлетворительным.

В целом, шерсть ярок-годовиков была типичной для кроссбредной, по тонине и по штапелю уравнена хорошо. По физико-техническим свойствам исследованная шерсть отвечала требованиям текстильной промышленности для нормальной однородной полутонкой.

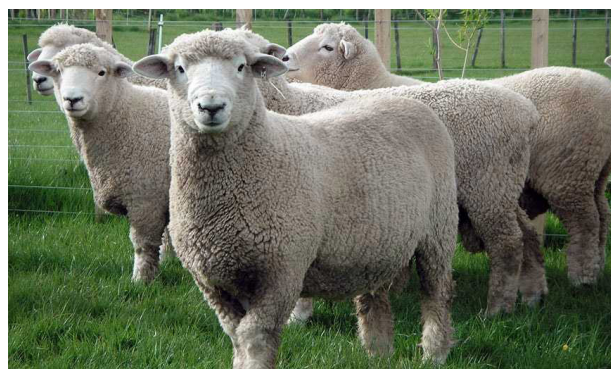
### Выводы

Исследованиями установлено, что все использованные в опыте полутонкорунные бараны-производители мясо-шерстной породы с кроссбредной шерстью характеризовались довольно высокими наследственны-

ми показателями мясной и шерстной продуктивности, с несколькими лучшими у потомства баранов импортной селекции.

Бараны-производители как местной, так и импортной селекции стойко передают свои мясные и шерстные качества потомству. Полученный молодняк обладает присущими мясо-шерстным овцам телосложением и хорошей скороспелостью.

В хозяйствах области, занимающихся разведением мясо-шерстных полутонкорунных овец, для совершенствования и повышения продуктивности имеется возможность использования племенного материала как отечественной, так и импортной селекции.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин, А.И. Интенсификация производства и повышение качества мяса и овец / Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А., // Монография. Москва, 2015. 303 с..
2. Траисов Б.Б., Балакирев Н.А., Юлдашбаев Ю.А., Траисова Т.Н., Салаев Б.К. – Кроссбредные мясо-шерстные овцы Западного Казахстана. Монография. Москва, 2019, 296 с.
3. Елемесов К.Е., Омбаев А.М. Особенность роста и развития ягнят в зависимости от происхождения. // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы: Бастау, 2003. №1. – С.22-27.
4. Касенов Т.К. Рост и развитие молодняка, полученного от маток с разной живой массой. // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы, 2004. №9. – С.50-53.
5. Яцкин, В. И. Повышение эффективности производства баранины : Монография / В. И. Яцкин. - М.: Россельхозакадемия, 2004. - 423 с.
6. Ерохин А.И., Ерохин А.С. Овцеводство. Москва, 2005. – С. 423
7. Тюмебаев Г.К. Аксарайский тип кроссбредных овец советской мясо-шерстной породы. Методы создания, продуктивность и некоторые биологические особенности: автореф. канд. с.-х. наук: 06.02.047 – М: ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии» имени К.И.Скрябина, 2005. -24 с.
8. Сидорцов, В.И. Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья /Сидорцов В.И., Белик Н.И., Сердюков И.Г.// Учебник. Ставрополь «АГРУС», Москва «Колос», 2010. 287 с.
9. Билтуев С.Н., Жиякова Г.М., Зайцев П.Н. Откормочные и мясные качества молодняка овец бурятского типа забайкальской тонкорунной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. - № 3. – С. 44-46.
10. Ерохин С.А. Откормочные и мясные качества баранчиков разного происхождения в связи с обхватом пясти // Вестник Кыргызского аграрного университета. – 2008. - № 3. – С.156-159.
11. Traisov, B.B., Smagulov, D.B., Yuldashbaev. Y.A., Esengaliyev, K.G. Meat productivity of crossbred rams after fattening. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 9(5). 2017. p.574-577
12. Скорых Л.Н., Бобрышов С.С., Сувор А.И. Шерстная продуктивность овец кавказской породы при разных вариантах скрещивания / Сборник научных трудов: СНИИИЖК, 2005. –Т 1. -№ 1.-С.50-52.
13. Абонеев В.В., Скорых Л.Н., Абонеев Д.В. Особенности кожно-волосного покрова у овец разных вариантов подбора в товарных стадах / Сборник научных трудов: СНИИИЖК, 2012. –Т 1. -№ 5.-С.3-9.

## ОБ АВТОРАХ:

**Траисов Балуаш Бакишевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Юлдашбаев Юсупжан Артыкович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, директор института зоотехнии и биологии  
**Есенгалиев Кайрлы Гусмангалиевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

## LITERATURE

1. Erokhin, A.I. Intensification of production and improvement of the quality of meat and sheep / Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A., // Monograph. Moscow, 2015. 303 p.
2. Traisov B.B., Balakirev N.A., Yuldashbaev Yu.A., Traisova T.N., Salaev B.K. – Crossbred meat-wool sheep of Western Kazakhstan. Monograph. Moscow, 2019, 296 p.
3. Elemesov K.E., Ombaev A.M. The peculiarity of the growth and development of lambs depending on the origin. // Vestnik s.-kh. science of Kazakhstan. - Almaty: Bastau, 2003. No. 1. - P. 22-27.
4. Kasenov T.K. Growth and development of young animals obtained from queens with different live weights. // Vestnik s.-kh. science of Kazakhstan. – Almaty, 2004. No. 9. –S. 50-53.
5. Yatskin, V. I. Improving the efficiency of lamb production: Monograph / V. I. Yatskin. - M.: Rosselkhozakademiya, 2004. - 423 p.
6. Erokhin A.I., Erokhin A.S. Sheep breeding. Moscow, 2005. – P. 423
7. Tyulebaev G.K. Aksaray type of crossbred sheep of the Soviet meat-wool breed. Methods of creation, productivity and some biological features: abstract of Ph.D. s.-x. Sciences: 06.02.047 - M: FGOU VPO "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology" named after K.I. Skryabin, 2005. -24 p.
8. Sidortsov, V.I. Wool science with the basics of quality management and marketing of woolen raw materials / Sidortsov V.I., Belik N.I., Serdyukov I.G.// Textbook. Stavropol "AGRUS", Moscow "Kolos", 2010. 287 p.
9. Biltuev S.N., Zhilyakova G.M., Zaitsev P.N. Fattening and meat qualities of young sheep of the Buryat type of the Trans-Baikal fine-wool breed // Sheep, goats, wool business. - 2000. - No. 3. - S. 44-46.
10. Erokhin S.A. Fattening and meat qualities of sheep of different origin in connection with the girth of the metacarpus // Bulletin of the Kyrgyz Agrarian University. - 2008. - No. 3. - P.156-159.
11. Traisov, B.B., Smagulov, D.B., Yuldashbaev. Y.A., Esengaliyev, K.G. Meat productivity of crossbred rams after fattening. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 9(5). 2017. p.574-577
12. Skorykh L.N., Bobryshov S.S., Surov A.I. Wool productivity of sheep of the Caucasian breed with different crossing options / Collection of scientific papers: SNIIZhK, 2005. -T 1. - No. 1.-S.50-52.
13. Aboneev V.V., Skorykh L.N., Aboneev D.V. Features of the skin and hair coat in sheep of different selection options in commercial herds / Collection of scientific papers: SNIIZhK, 2012. -T 1. - No. 5.-C.3-9.

## ABOUT THE AUTHORS:

**Traisov Baluash Bakishevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Animal Science and Biology  
**Yesengaliyev Kairly Gusmangaliyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor



УДК 636.52/.58 .034

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>

Оригинальное исследование/Original research

**Ветох А.Н.,  
Герман Н.Ю.***ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 142132, Московская область, г.о. Подольск, Дубровицы, 60  
E-mail: anastezuya@mail.ru***Ключевые слова:** инкубация, помеси, промеры, русская белая, пушкинская**Для цитирования:** Ветох А.Н., Герман Н.Ю. Результаты инкубации куриных яиц и интенсивность роста помесных цыплят. *Аграрная наука.* 2022; 355 (1): 53–57.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>**Конфликт интересов отсутствует****Anastasia N. Vetokh,  
Nadezhda Yu. German***Federal Research Center for Animal Husbandry named after L.K. Ernst, 142132, Moscow Region, Podolsk District, Dubrovitsy, 60  
E-mail: anastezuya@mail.ru***Key words:** incubation, crossbreeds, poultry measurements, Russian white breed, Pushkin breed**For citation:** Vetokh A.N., German N.Yu. Chicken egg incubation results and growth rate of crossbreed chickens. *Agrarian Science.* 2022; 355 (1): 53–57. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>**There is no conflict of interests**

# Результаты инкубации куриных яиц и интенсивность роста помесных цыплят

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Птицеводство является одной из перспективных отраслей сельского хозяйства. Высокая скорость роста и хорошие мясные качества являются основными факторами при селекции. Удобным инструментом для изучения фенотипических характеристик пород и помесей, а также генетических особенностей новых селекционных форм, является создание модельных популяций животных.

**Методы.** В данном исследовании мы поставили задачу получить помесей первого поколения от скрещивания кур яичной и мясо-яичной пород с целью оценки результатов инкубации при получении помесей и сравнить их с результатами в исходных породах, а также изучить интенсивность роста и развития полученных помесных цыплят. В эксперименте была использована птица пород: русская белая — яичного направления и пушкинская — мясо-яичного направления продуктивности. С цыплят снимались весовые показатели с периодом раз в неделю, начиная со дня вывода цыплят, а также линейные промеры, такие как длина туловища, глубина, ширина и обхват груди, которые проводились раз в месяц начиная с первой недели жизни. Была оценена динамика роста и развития помесей до наступления половозрелости и яйцекладки у самок.

**Результаты.** Оплодотворяемость яиц при межпородном осеменении составила 81%, что отличалось от показателей внутри родительских пород в среднем на 10%. Выводимость яиц была меньше на 35,89 и 43,23% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с русской белой и пушкинской породой. По достижению возраста 5 месяцев масса самок составляла  $1554,8 \pm 111,72$ , а самцов —  $1916,9 \pm 63,88$  г, а относительный прирост, показывающий интенсивность набора массы за весь период, составлял 189,6% и 191,6% соответственно. Таким образом, полученные особи не могут конкурировать с исходными породами по своим продуктивным качествам в практическом производстве. Однако особи первого поколения могут быть использованы для создания модельной популяции особей второго поколения, в которой будет возможно определение ассоциаций генов с хозяйственно-полезными признаками при фенотипическом разнообразии.

## Chicken egg incubation results and growth rate of crossbreed chickens

### ABSTRACT

**Relevance.** Poultry farming is one of the promising sectors of agriculture. High growth rate and good meat quality are the main factors in breeding. A convenient tool for studying the phenotypic characteristics of breeds and crosses, as well as the genetic characteristics of new breeding forms, is the creation of model animal populations.

**Methods.** The aim in this study was to obtain first-generation crossbreeds from crossing of egg and meat-egg chicken breeds, in order to evaluate the incubation results of crossbreeds and compare them with the source breeds, as well as to study the growth and development rates in the obtained chickens' hybrids. In the experiment, we used poultry breeds Russian white with the egg-production and Pushkin with meat and egg functions. Starting from the day the chicks were hatched with a period of once a week the measure taking of weight from the chickens were carried out. In addition, starting from the first week of life, the linear measurements, such as body length, depth, width and chest circumference, were carried out once a month. The dynamics of growth and development in crossbreeds was evaluated before the onset of maturity and oviposition in females.

**Results.** Fertility of eggs during interbreed insemination was 81%, which differed from the indicators within the parental breeds by an average of 10%. The hatchability of eggs was less by 35.89 and 43.23% ( $p < 0.05$ ) in comparison with the Russian white and Pushkin breeds. Upon reaching this period at the age of 5 months, the mass of females was  $1554.8 \pm 111.72$ , and of males —  $1916.9 \pm 63.88$  g, and the relative increase, showing the intensity of weight gain over the entire period, was 189.6% and 191.6% respectively. Thus, the obtained individuals cannot compete with the initial breeds in their productive qualities in practical production. However, individuals of the first generation can be used to create a model population of individuals of the second generation, in which it will be possible to determine the associations of genes with economically useful traits with phenotypic diversity.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 12 январяReceived: 14 September  
Accepted: 12 January

## Введение

Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства. Требования современного рынка обуславливают преимущество пород и линий, характеризующихся хорошей жизнеспособностью, высокой скоростью роста, хорошими яичными и мясными качествами. Местные породы кур, уступая в продуктивности промышленным кроссам, могут обладать отличительными характеристиками не только в экстерьере, но и иметь комбинированный тип продуктивности, достаточно высокую скороспелость, резистентность к определенным заболеваниям, а также быть неприхотливыми в содержании [1, 2]. Скрещивание местных пород кур может являться хорошей стратегией развития птицеводства в частных фермерских хозяйствах, помочь в изучении потенциала пород как на фенотипическом, так и генетическом уровнях, а также привести к производству птицы с лучшей скоростью роста, эффективностью конверсии корма и повышению репродуктивных признаков без ущерба для адаптации к условиям содержания, что приводит к снижению себестоимости продукции [3, 4, 5]. Основываясь на этом, нами были подобраны местные породы кур, такие как русская белая и пушкинская, которые были использованы для создания экспериментальной популяции первого поколения.

Цель работы было оценить результаты инкубации помесей первого поколения от скрещивания кур яичной и мясо-яичной пород, сравнить их с исходными породами, а также изучить интенсивность роста и развития полученных цыплят.

## Материалы и методы

Подбор пород для опыта шел исходя из их характеристик. Порода русская белая — куры с яичным направлением продуктивности. Выведена в СССР на основе скрещивания петухов породы белый леггорн различного происхождения (датские, английские, американские) с местными «беспородными» курами [6]. Оперение полностью белое. Грудь широкая, дугообразная, значительно выдается вперед, спина широкая. Крылья русских белых хорошо развиты и оперены, плотно прилегают к туловищу. Живая масса курочек около 1,8 кг, петушков — 2,3 кг. При этом сохранность молодняка достаточно высока — 96%, взрослых особей — 91%. Порода пушкинская (московская линия) относится к мясо-яичному направлению продуктивности. Создана на основе поглотительного скрещивания австралорпов черных с леггорном белым, а также вводным скрещиванием с московской белой и цветными бройлерами кросса бройлер 6. Тело пушкинской породы кур имеет форму трапеции и объемную ширину, спина всегда ровная и к концу уменьшается. Крылья и ноги немного длиннее, чем у других кур. Живая масса этих кур может достигать 2 кг, а самцов — 3 кг и больше [7].

Исследования проводились на базе физиологического двора и инкубатория отдела биотехнологии и молекулярной диагностики животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. В начале опыта участвовало 50 кур и 10 петухов. Было сформировано 3 группы животных: опытная группа — ♀ русская белая ( $n = 20$ ) × ♂ пушкинская ( $n = 4$ ), контроль I — куры ( $n = 15$ ) и петухи ( $n = 3$ ) породы русская белая, и контроль II — куры ( $n = 15$ ) и петухи ( $n = 3$ ) породы пушкинская. Группы были размещены в отсеках с напольным содержанием. Контрольные группы были сформированы для сравнения и оценки результатов инкубации в исходных породах.

Кормление птицы осуществляли в соответствии с нормами кормления промышленным комбикормом для кур-несушек, содержащим сырого протеина 145 г/кг и обменной энергии 2350 ккал/кг, один раз в день, вода была в постоянном доступе.

Спустя неделю совместного содержания начался сбор яиц и отбор их на инкубацию. Яйца отбирали с учетом общепринятых требований к инкубационным яйцам, а срок хранения отобранных яиц составлял не более 5 дней с момента снесения [8]. Инкубация яиц проходила в течение 21 суток в дифференцированном режиме, при температурах от 37,8 до 37,2 °C в инкубаторах R-COM MARU DELUXE 180 («Rcom», Южная Корея). По результатам инкубации была проведена оценка выводимости поголовья, проанализированы стадии гибели эмбрионов. Полученные помеси были пробиркованы и помещены в брудеры. Во время содержания в брудере птенцы имели неограниченный доступ к воде и промышленному комбикорму с содержанием сырого протеина 160 г/кг и обменной энергией 2660 ккал/кг.

В ходе эксперимента были получены данные по инкубации яиц, такие как: количество оплодотворенных и неоплодотворенных яиц, вывод цыплят и выводимость яиц, были определены стадии гибели цыплят. Была оценена динамика роста и развития гибридов до наступления половозрелости. Цыплята взвешивались на электронных весах Vitek VT-2427 BK («Vitek», Китай) с периодом раз в неделю со дня вывода цыплят. Линейные промеры (длина туловища, глубина, ширина и обхват груди) проводились один раз каждый месяц начиная с 1-й недели с использованием электронного штангенциркуля LUX-TOOLS PROFI («LUX-TOOLS», Китай) и сантиметровой ленты. Достижением возраста половозрелости считалось снесение первого яйца в экспериментальной группе.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью пакета анализа данных (t-test, anova) в Microsoft Excel 2016.

## Результаты

Результаты работы инкубатория оценивают отношением количества кондиционного вылупившегося суточного молодняка в процентах к общему числу проинкубированных яиц — вывод, и числу оплодотворенных яиц — выводимость. Яйца, в которых при просвечивании на овоскопе не виден развивающийся зародыш, являются неоплодотворенными. Оплодотворяемость яиц может зависеть от соотношения самцов и самок в стаде, методов разведения, экстерьера и конституции, линьки, кормления и содержания птицы.

Оплодотворяемость яиц при межпородном осеменении составила 81%, что отличалось от показателей внутри родительских пород в среднем на 10%. Выводимость яиц была меньше на 35,89 и 43,23% ( $p < 0,05$ ), что может быть связано с разницей в размерах эмбрионов и яиц, обусловленных разными направлениями продуктивности родительских форм и их размерами. Вылупившиеся помесные цыплята первого поколения не отличались от контрольных цыплят по своим экстерьерным показателям.

По окончании инкубации оставшиеся невыведенные яйца овоскопировали и вскрывали с целью оценки развития эмбрионов.

Гибель эмбрионов наступала на всех сроках инкубации. При вскрытии яиц визуально отмечали: кровавое кольцо разного размера, что соответствует гибели в

1–2-е сутки инкубации, замершие эмбрионы с зачатками крыльев и лап размером 1–1,5 см, соответствующие 4–5 суткам. Остановившиеся в развитии эмбрионы на 12–18-е сутки, уже покрытые пушком, имеют глаза, закрытые веками, белок уже полностью использован. Также оставались эмбрионы-задохлики, погибшие на стадиях 19–21-го дня, что могло быть обусловлено большим количеством желтка, который не успевал полностью втянуться с желточным мешком в эмбрион. Однако некоторые эмбрионы погибли, не сумев развернуться в яйце, что-

Таблица 1. Результаты первой инкубации куриных яиц. Сравнение с родительскими формами

Table 1. Results of the first incubation of chicken eggs. Comparison with parent forms

| Показатель                     | Группа     |                              |                            |
|--------------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|
|                                | помеси     | контроль I – «Русская белая» | контроль II – «Пушкинская» |
| Заложено на инкубацию, шт.     | 79         | 60                           | 58                         |
| Неоплодотворенных яиц, шт. (%) | 15 (18,99) | 5 (8,33)                     | 5 (8,62)                   |
| Оплодотворенных яиц, шт. (%)   | 64 (81,01) | 55 (91,67)                   | 53 (91,38)                 |
| Вывод цыплят, шт. (%)          | 33 (41,77) | 51 (85,00)                   | 45 (77,59)                 |
| Выводимость яиц, %             | 51,56      | 92,73                        | 84,91                      |

Рис. 1. Динамика эмбриональной смертности по дням

Fig. 1. Dynamics of embryonic mortality by day

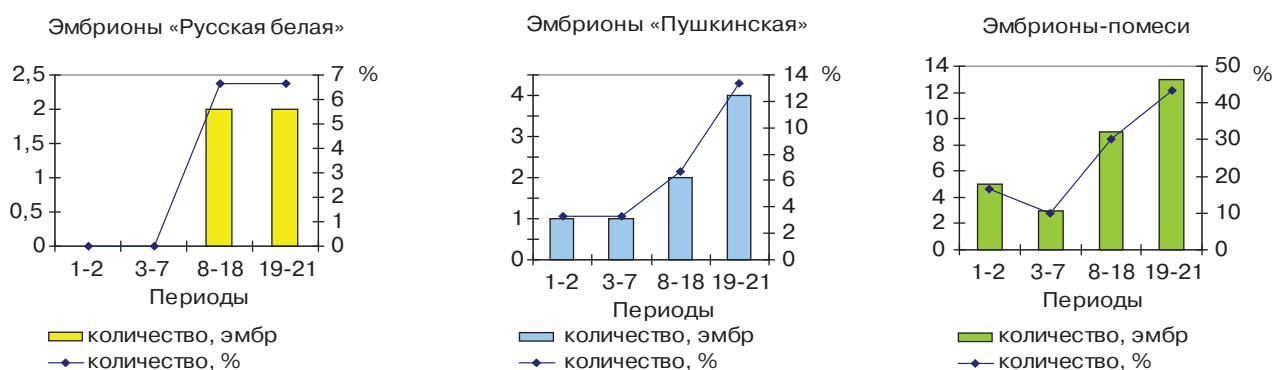


Таблица 2. Динамика массы помесных цыплят первого поколения (1–18-я недели)

Table 2. The mass dynamics of hybrid chickens of the first generation in the postembryonic period (1–18 weeks)

| Количество птиц |              |     | 20            | 13            |    |  |     | 20              | 13             |
|-----------------|--------------|-----|---------------|---------------|----|--|-----|-----------------|----------------|
| Пол             |              |     | ♀             | ♂             |    |  |     | ♀               | ♂              |
| Возраст, неделя | при рождении | M±m | 41,45 ± 0,83  | 40,9 ± 1,18   | 10 |  | M±m | 809,3 ± 54,54   | 986,8 ± 33,03  |
|                 |              | σ   | 2,1           | 2,9           |    |  | σ   | 133,6           | 80,9           |
|                 | 1            | M±m | 45,5 ± 2,14   | 43,3 ± 1,91   | 11 |  | M±m | 910,7 ± 61,65   | 1103 ± 36,87   |
|                 |              | σ   | 5,2           | 4,7           |    |  | σ   | 151             | 90,3           |
|                 | 2            | M±m | 73,3 ± 5,97   | 82,3 ± 3,44   | 12 |  | M±m | 1002,8 ± 68,77  | 1219,3 ± 40,72 |
|                 |              | σ   | 14,6          | 8,4           |    |  | σ   | 168,4           | 99,8           |
|                 | 3            | M±m | 129,3 ± 9,63  | 145 ± 9,74    | 13 |  | M±m | 1100,4 ± 75,91  | 1335,6 ± 4,58  |
|                 |              | σ   | 23,5          | 23,9          |    |  | σ   | 185,9           | 109,2          |
|                 | 4            | M±m | 201,8 ± 14,81 | 224,8 ± 8,10  | 14 |  | M±m | 1190,5 ± 83,05  | 1451,8 ± 48,43 |
|                 |              | σ   | 36,2          | 38,7          |    |  | σ   | 203,4           | 118,6          |
|                 | 5            | M±m | 293,7 ± 20,77 | 331 ± 15,78   | 15 |  | M±m | 1280,6 ± 90,21  | 1568,1 ± 52,29 |
|                 |              | σ   | 50,8          | 38,7          |    |  | σ   | 220,9           | 128,1          |
|                 | 6            | M±m | 414,5 ± 24,22 | 459,3 ± 23,69 | 16 |  | M±m | 1370,3 ± 97,38  | 1684,3 ± 56,15 |
|                 |              | σ   | 59,3          | 58            |    |  | σ   | 238,5           | 137,6          |
|                 | 7            | M±m | 534,3 ± 37,50 | 622,5 ± 28,6  | 17 |  | M±m | 1473,6 ± 104,55 | 1800,6 ± 80,2  |
|                 |              | σ   | 91,8          | 70,1          |    |  | σ   | 256,08          | 187,6          |
|                 | 8            | M±m | 604,7 ± 38,62 | 756 ± 27,27   | 18 |  | M±m | 1554,8 ± 111,72 | 1916,9 ± 63,88 |
|                 |              | σ   | 94,6          | 68,8          |    |  | σ   | 373,6           | 186,5          |
|                 | 9            | M±m | 703,1 ± 0,84  | 984,7 ± 30,40 |    |  |     |                 |                |
|                 |              | σ   | 100,1         | 74,5          |    |  |     |                 |                |



Рис. 2. Динамика массы помесей первого поколения

Fig. 2. Mass dynamics of the first generation hybrids

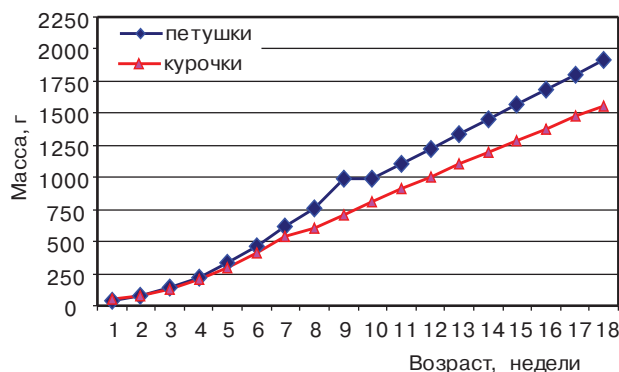


Рис. 3. Помесные цыплята F1. Возраст — 3 месяца

Fig. 3. Cross-breed chicks F1. Age — 3 months



Рис. 4. Динамика изменения линейных промеров у помесных курочек и петушков

Fig. 4. Dynamics of changes in linear measurements in crossbred females and males

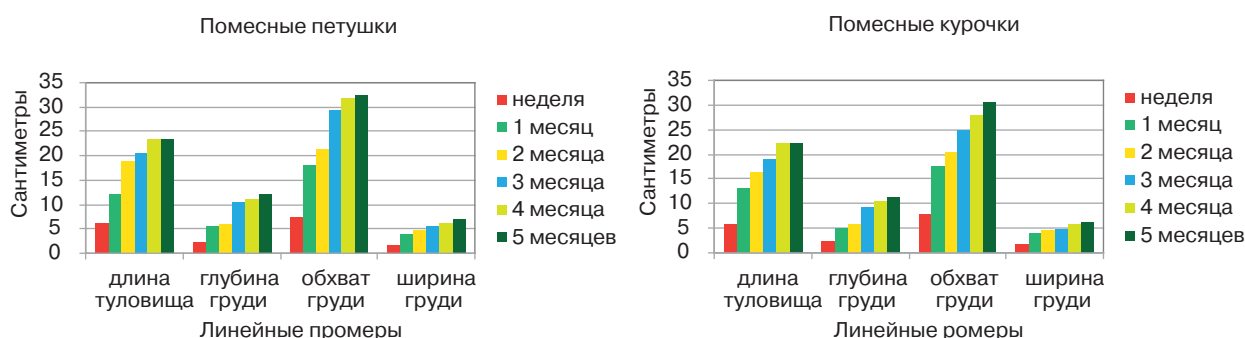


Таблица 3. Отношение между промерами в разные периоды времени

Table 3. Relationship between measurements at different time periods

| Пол | Период (м/н, м/м) | Длина туловища | Глубина груди | Обхват груди | Ширина груди |
|-----|-------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| ♀   | 1/нед.            | 2,196          | 2,196         | 2,242        | 2,381        |
| ♂   |                   | 1,984          | 2,501         | 2,463        | 2,195        |
| ♀   | 2/1               | 1,250          | 1,119         | 1,155        | 1,093        |
| ♂   |                   | 1,538          | 1,030         | 1,187        | 1,249        |
| ♀   | 3/2               | 1,169          | 1,599         | 1,230        | 1,092        |
| ♂   |                   | 1,101          | 1,765         | 1,364        | 1,166        |
| ♀   | 4/3               | 1,152          | 1,144         | 1,117        | 1,256        |
| ♂   |                   | 1,134          | 1,063         | 1,082        | 1,131        |
| ♀   | 5/4               | 1,000          | 1,067         | 1,089        | 1,017        |
| ♂   |                   | 1,000          | 1,099         | 1,016        | 1,125        |

бы пробить пленку воздушной камеры, при этом желток был полностью поглощен. Динамика эмбриональной смертности по дням приведена на рисунке 1 в виде графиков.

Эмбрионы были поделены на периоды по категориям отхода: «кровяное кольцо» I — 1–2-е сутки (без сформированных эмбрионов), «кровяное кольцо» II — эмбрионы на 3–7-е сутки, «замершие» — 8–18-е сутки и «задохлики» — 19–21-е сутки.

Выведенные гибриды первого поколения были пробиркованы с использованием крылометок и взвешены. Взвешивания проводились раз в неделю, в одно и то

же время, до кормления птицы. Результаты проведенных взвешиваний с разделением по полу представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

При рождении курочки были несколько тяжелее петушков (на 1–5%), однако к возрасту двух недель петушки стали превосходить курочек по весу. Также нами было установлено, что прирост живой массы у цыплят обоих полов происходил равномерно до 5 недель (разница в массе сохранялась постоянно до 10% в сторону мужских особей), а начиная с этого возрастного периода петушки стали превосходить курочек на 10%, доходя до 19% в разнице по массе к половозрелости. При этом в возрасте 9 недель петушки превосходили курочек на 29% ( $p < 0,001$ ).

Были рассчитаны среднесуточный прирост массы, характеризующий истинную скорость роста, который составил у самок  $12,01 \pm 0,88$ , а у самцов —  $14,89 \pm 0,59$  грамм, и относительный прирост, показывающий интенсивность набора веса за весь период, он был равен 189,6% и 191,6% соответственно. При этом нами было установлено, что наиболее интенсивный рост живой массы у цыплят происходил до 6 недель, а начиная с 6-недельного возраста пошел спад у курочек с 151 до 116% к 18 неделе, а у петушков — с 156 до 123%.

С целью получения информации об особенностях экстерьера помесных животных с птиц были сняты ли-

нейные промеры, такие как длина туловища, глубина, ширина и обхват груди, а также использовалась глазомерная оценка, помогающая в изучении статей головы птицы, в частности гребня. При рождении все цыплята были похожи на матерей — имели бледно-желтый окрас, без характерных для пушкинской породы темных пятен. По мере взросления у некоторых особей появлялась незначительная, единичная пигментация на перьях. По форме гребня наблюдалось следующее: все самочки унаследовали гороховидную форму гребня, встречающуюся в породе пушкинская, в то время как самцы были и с гороховидным, и с листовидным гребнем (рисунок 3).

Результаты промеров показаны на рисунке 4 в виде графиков. Во сколько раз изменялись эти показатели между промерами, показано в таблице 3.

Как видно из рисунка 4 и таблицы 3, все промеры увеличивались с течением времени как у петушков, так и у курочек. В период между четвертым и пятым месяцами была замечена остановка в изменениях по среднему показателю «длина туловища», в то время как по остальным промерам наблюдался незначительный прирост от 1,016 до 1,125, без привязки к полу. Это может быть связано с продолжением набора мышечной массы и остановкой в росте каркаса у птицы. Наибольший прирост в линейных промерах, от 1,984 до 2,501 у самцов и от 2,196 до 2,381 у самок, наблюдался в первый месяц жизни опытной птицы, что может быть обусловлено ак-

тивным увеличением в размерах внутренних органов в этот период.

### Заключение

На основании данных проведенного анализа можно сказать, что помесные куры первого поколения, полученные от скрещивания яичной русской белой и мясо-яичной пушкинской пород кур, по своим фенотипическим и экстерьерным показателям были больше похожи на кур яичного направления. Половозрелость и яйцекладка у самок наступала в возрасте 5 месяцев. Весовые показатели и показатели роста и развития также соответствовали яичному типу продуктивности, по массе полученные особи не превышали 2 кг. Выводимость яиц была ниже в среднем на 40% в сравнении с родительскими формами. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в частных хозяйствах, по-видимому, нецелесообразно проводить скрещивание данных пород с целью получения поголовья, однако особи первого поколения могут быть использованы для получения особей второго поколения, которые будут использоваться как экспериментальные и селекционные модели для определения наследственности и ассоциаций маркерных генов с хозяйственно-полезными и декоративными признаками.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и образования, государственное задание № 0445-2021-0005. Пер. № 121052600350-9*

### ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Паронян И.А., Юрченко О.П., Вахрамеев А.Б., Карпукхина И.В. Создание новых популяций с использованием генофонда малочисленных и местных пород кур // Птицеводство. 2015. № 12. С. 11-18. [Paronyan I.A., Yurchenko O.P., Vakhrameev A.B., Karpukhina I.V. Creation of new populations using the gene pool of small and local chicken breeds // Ptitsevodstvo. 2015. No. 12. S. 11-18. (In Russ.)]
2. Loures Cruz, Fábio & Saraiva, Lorena & Silva, Grace & Nogueira, Tatiane & Silva, Ana & Faria, Peter. Growth and carcass characteristics of different crosses of broiler chickens reared under an alternative system. // Semina: Ciências Agrárias. (2018). 39(1). 317. doi: 10.5433/1679-0359.2018v39n1p317.
3. Abdelqader, Anas & Wollny, Clemens & Gauly, Matthias. (2007). Characterization of local chicken production systems and their potential under different levels of management practice in Jordan. Tropical animal health and production. 39. 155-64. 10.1007/s11250-007-9000-x.
4. Adebambo, A.O., Ikeobi, C.O.N., Ozoje, M.O., Oduguwa, O.O., Adebambo, O.A., 2011. Combining abilities of growth traits among pure and crossbred meat type chickens. Arch. Zootec. 60:953-963.

### ОБ АВТОРАХ:

**Герман Надежда Юрьевна**, младший научный сотрудник, отдел биотехнологии и молекулярной диагностики животных, лаборатория функциональной и эволюционной геномики животных

**Ветох Анастасия Николаевна**, научный сотрудник лаборатории функциональной и эволюционной геномики животных

5. Amao, Shola. Egg Production and Growth Performance of Naked Neck and Rhode Island Red Chickens Crosses under Southern Guinea Savanna Condition of Nigeria. // International Journal of Agriculture and Earth Science. (2017). 3(2). 1-10.

6. Дмитриев Н.Г., Паронян И.А.. Русская белая // Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах. — Санкт-Петербург: ВНИИГРЖ (рус.). — 1994. [Dmitriev NG, Paronyan IA .. Russian White // Genetic resources of agricultural animals in Russia and neighboring countries. - St. Petersburg: VNIIGZH (Russian). - 1994. (In Russ.)]

7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2 «Породы животных» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. — 204 с

8. Куликов Л.В. Практикум по птицеводству. Изд. 2-е, доп. М.: Изд-во РУДН, 2002. [Kulikov L.V. Workshop on poultry farming. Ed. 2nd, add. Moscow: RUDN University Publishing House, 2002 (In Russ.)]

9. ГОСТ 1847388 (СТ СЭВ 6095-87) Птицеводство. Термины и определения

- [ГОСТ 1847388 (ST SEV 6095-87) Poultry farming. Terms and Definitions (In Russ.)]

### ABOUT THE AUTHORS:

**German Nadezhda Yurievna**, Junior Researcher, Department of Biotechnology and Molecular Diagnostics of Animals, Laboratory of Animal Functional and Evolutionary Genomics

**Vetokh Anastasia Nikolaevna**, Researcher, Laboratory of Functional and Evolutionary Animal Genomics

# ИММУНОГЕНЕТИКА В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ МОЛОКА

Н.В. Кузнецова, руководитель лаборатории иммуногенетического контроля, АО «Кировское» по племенной работе, г. Киров

Для повышения эффективности племенной работы с популяциями молочного скота важным мероприятием является контроль достоверности происхождения животных. Иммуногенетическая лаборатория АО «Кировплем» работает в составе регионального информационно-селекционного центра Кировской области.

В течении 2021 года лабораторией было исследовано 25 922 проб крови, из которых 547 проб были поставлены предприятиями Республики Коми и Костромской области.

В основном лаборатория АО «Кировплем» работает с племенными хозяйствами, в задачи которых входит совершенствование племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных определенной породы с применением научно обоснованных селекционных методов.

Одним из таких методов может стать оценка животных по EAB-маркерам, входящая в состав генетического аудита, предложенного Н.Г. Букаровым и М.А. Алексеевой. Суть генетического аудита состоит в комбинации геномных и традиционных оценок, которая позволяет оптимизировать стратегии разведения молочного скота и способствует повышению продуктивности и прибыли. Балл оценки по EAB-маркерам равен 50.

Лаборатория иммуногенетического контроля АО «Кировплем» работает с 16 маркерами EAB-локуса. Балльная оценка EAB-генотипов групп крови привязана к частотным рейтингам 15 доминирующих у геномных быков маркеров групп крови. При идентификации двух аллелей в генотипе животного оценку выставляют по маркеру, рейтинг которого выше. Например, в плане повышения молочной продуктивности и улучшения экстерьерных характеристик желательными являются следующие маркеры EAB-системы групп крови: G2Y2E'2Q', O4D'E'3F'G'O', O4Y2A'2I'', B2O1B', G2I2, O2A'2J'2K'O' и другие.

Главная цель разработки генетического плана, предложенного авторами данной методики, состоит в ускоренном выходе стада на уровень получения от коров 10 тыс. кг молока и более.

По итогам 2020 года некоторые сельхозпредприятия Кировской области превысили десяти тысячный порог по продуктивности за 305 дней лактации. Это племенные хозяйства ЗАО «Племзавод «Октябрьский» и АО «Красное Знамя» Куменского района, ООО «Агрофирма «Бобино-М» Слободского района. Мы сопоставили конкретные данные по аллелофонду (маркерам EAB-локуса) животных дойного стада данных хозяйств с приведенными выше теоретическими выкладками. Анализ был произведен с использованием баз данных лаборатории иммуногенетического контроля АО «Кировплем».

В таблице представлены показатели процентного содержания желательных генокомплексов в общем аллелофонде маточного стада.

| Год определения EAB-локуса | Предприятие | Племзавод «Октябрьский» | АО «Красное Знамя» | Агрофирма «Бобино-М» |
|----------------------------|-------------|-------------------------|--------------------|----------------------|
| 2017                       |             | 90%                     | 95%                | 85%                  |
| 2018                       |             | 95%                     | 97%                | 90%                  |

Самой высокой частотой встречаемости отмечен маркерный генокомплекс G2Y2E'2Q' (более чем у 50% коров). Весомый вклад в становление устойчивого аллелофонда, сопряженного с высокой молочной продуктивностью, обеспечен следующими быками-производителями АО «Кировплем»: Голиаф 8604, Формат 9591, Египет 8, Эверест 8681, Калиф 5543, Джефри 967, Елисей 164, Джефферсон 607, Жак 611 и др., большинство из которых являются улучшателями молочной продуктивности дочерей.

За 30 лет работы иммуногенетической лаборатории АО «Кировплем» собраны обширные базы данных по аллелофонам хозяйств Кировской области, что позволяет делать достоверный анализ и в дальнейшем углублять свои знания в данном направлении. И все же следует заметить, что в работе иммуногенетических лабораторий существуют определенные трудности, которые связаны в основном с поставками необходимых реагентов, поэтому все больше входит в использование метод определения достоверности происхождения по ДНК.

Во втором квартале 2022 года на базе АО «Кировплем» планируется открытие молекулярно-генетической лаборатории, которая позволит увеличить охват исследуемого поголовья. На данный момент у потомства импортных производителей, полученного при использовании завезенного семени, не может быть подтверждена достоверность происхождения. Кроме этого, открытие данной лаборатории позволит расширить спектр услуг, предоставляемых в сфере племенного животноводства.

610051, Кировская обл.,



г. Киров, п. Захарищевы,  
ул. Земская, д. 38  
тел. 8 (8332)55-10-29,  
55-10-45, 55-12-18  
kirovplem@yandex.ru  
www.kirovplem.ru





# АО «Кировплем»



**АО «КИРОВПЛЕМ» —  
ОДНО ИЗ ЛУЧШИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
РОССИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ  
И РЕАЛИЗАЦИИ СЕМЕНИ  
БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.**

За год получаем 431 тыс. доз семени от быков российской и импортной селекции из Канады, США, Нидерландов, Германии, Дании и Беларуси.

**СРЕДНЯЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ  
МАТЕРЕЙ ДАННЫХ БЫКОВ**

составляет 14106 кг молока с массовой долей жира 4,43% и белка 3,42%.

**НА НАЧАЛО 2022 ГОДА  
В БАНКЕ СЕМЕНИ**

готово к реализации 891 тыс. доз семени от 110 быков-производителей 6 пород, таких как голштинская, истобенская, джерсейская, герефордская, абердин-ангусская и лимузин.

**87% БЫКОВ ОЦЕНЕНЫ  
ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА**

из них 73% методом геномной оценки.

**ДОСТАВКА СЕМЕНИ**

осуществляется по предварительной заявке до пункта искусственного осеменения покупателя. Работаем на поголовье более 94 тыс. коров в 185 хозяйствах из 8 регионов.

**ПРЕДОСТАВЛЯЕМ УСЛУГИ**

- иммуногенетическое подтверждение достоверности происхождения;
- селекционный контроль качества молока;
- обучение техников по ИО и зоотехников-селекционеров;
- консультации по вопросам воспроизводства стада и исследование УЗИ-сканером;
- помощь по работе с программой Селэкс;
- линейная оценка экстерьера первотелок;
- программный подбор пар.



*Мы о своих быках знаем всё!*

РФ, Кировская обл., г. Киров,  
пос. Захарищевы, ул. Земская, д. 38.

E-mail: [kirovplem@yandex.ru](mailto:kirovplem@yandex.ru)

Тел. (8332) 55-10-29, 55-10-66

[www.kirovplem.ru](http://www.kirovplem.ru)

УДК 636.03: 636.234.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-60-63>

Оригинальное исследование/Original research

Юмагузин И.Ф.,  
Аминова А.Л.,  
Седых Т.А.

Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 19  
E-mail: jumagusin@mail.ru

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие, пожизненная продуктивность, причина выбытия, каппа-казеин

**Для цитирования:** Юмагузин И.Ф., Аминова А.Л., Седых Т.А. Продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность дочерей голштинских быков-производителей с разными вариантами генотипа каппа-казеина. *Аграрная наука.* 2022; 355 (1): 60–63.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-60-63>

**Конфликт интересов отсутствует**

Idris F. Jumagusin,  
Albina L. Aminova,  
Tatiana A. Sedykh

BRIA UFRC RAS, Ufa, Richard Zorge st., 19  
E-mail: jumagusin@mail.ru

**Key words:** productive longevity, lifelong productivity, reason for retirement, kappa-casein

**For citation:** Jumagusin I.F., Aminova A.L., Sedykh T.A. Productive longevity and lifelong productivity of daughters of Holstein bulls-producers with different variants of kappa-casein genotype. *Agrarian Science.* 2022; 355 (1): 60–63. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-60-63>

**There is no conflict of interests**

# Продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность дочерей голштинских быков-производителей с разными вариантами генотипа каппа-казеина

## РЕЗЮМЕ

Снижение возраста хозяйственного использования крупного рогатого скота является одной из проблем современного скотоводства. Одним из вариантов повышения производительности в скотоводстве является селекция на продуктивное долголетие посредством поиска и использования генетических маркеров. В качестве генетического маркера нами выбран генотип белка каппа-казеина. Если влияние аллельных форм данного гена на молочную продуктивность достаточно хорошо изучено, то вопрос о взаимодействии его с пожизненными показателями продуктивности остается открытым. Целью наших исследований являлось определение влияния генотипа каппа-казеина быков-производителей голштинской породы на долголетие и пожизненную продуктивность их дочерей. В анализ вошли показатели 1476 животных, имеющих не менее одной законченной лактации. В зависимости от линейной принадлежности и генотипа по гену каппа-казеина быков-производителей их дочери были разбиты на 4 группы. Частота встречаемости аллеля CSN3<sup>A</sup> у изучаемых быков составила 81,91%, аллеля CSN3<sup>B</sup> — 18,09%. Наивысшая частота встречаемости желательного аллеля CSN3<sup>B</sup> была у быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг — 20,83%, что на 3,69% больше, чем у быков линии Вис Бэк Айдиал. Анализ продолжительности жизни животных показал, что наиболее длительной она оказалась у дочерей быков из линии Рефлекшн Соверинг (2,46 лактации) и особенно с генотипом CSN3<sup>AB</sup> — 2,59 лактации. Наибольшим пожизненным удоем (18 490 кг) характеризовались дочери быков с генотипом CSN3<sup>AB</sup> линии Рефлекшн Соверинг. Их превосходство над животными из той же линии, но с генотипом CSN3<sup>AA</sup>, составило 1004 кг, линии Вис Бэк Айдиал с генотипом CSN3<sup>AA</sup> — 1472 кг и с генотипом CSN3<sup>AB</sup> — 1343 кг. Наиболее высокий средний удой на 1 день жизни коровы был также у животных линии Рефлекшн Соверинг с генотипом CSN3<sup>AB</sup> — 9,05 кг.

# Productive longevity and lifelong productivity of daughters of Holstein bulls-producers with different variants of kappa-casein genotype

## ABSTRACT

Reducing age of economic use of cattle is one of the problems of modern cattle breeding. One of the options for increasing productivity in cattle breeding is breeding for productive longevity, through the search and use of genetic markers. We have selected the genotype of the kappa-casein protein as a genetic marker. If the influence of allelic forms of this gene on milk productivity is well studied, then the question of its interaction with lifelong productivity indicators remains open. The purpose of our research was to determine the effect of the kappa-casein genotype of Holstein bulls on the longevity and lifelong productivity of their daughters. The analysis included the indicators of 1,476 animals with at least one completed lactation. Depending on the linear affiliation and genotype of the kappa-casein gene of the breeding bulls, their daughters were divided into 4 groups. The frequency of occurrence of the CSN3<sup>A</sup> allele in the studied bulls was 81.91%, the CSN3<sup>B</sup> allele — 18.09%. The highest frequency of occurrence of the desired CSN3<sup>B</sup> allele was in bulls of the Reflection Sovering line — 20.83%, which is 3.69% more than in bulls of the Vis Back Ideal line. The analysis of the life expectancy of animals showed that it turned out to be the longest in the daughters of bulls from the Reflection Sovering line (2.46 lactation) and especially with the CSN3<sup>B</sup> genotype — 2.59 lactation. The greatest lifetime milk yield (18,490 kg) was characterized by the daughters of bulls with the CSN3<sup>AB</sup> genotype in the Reflection Sovering line. Their superiority over animals from the same lineage, but with the CSN3<sup>AA</sup> genotype, was 1004 kg, the Vis Back Ideal line with the CSN3<sup>AA</sup> genotype was 1472 kg and with the CSN3<sup>AB</sup> genotype was 1343 kg. The highest average milk yield in 1 day of a cow's life was also in animals of the Reflection Sovering line with the CSN3<sup>AB</sup> genotype — 9.05 kg.

Поступила: 13 декабря  
Принята к публикации: 10 января

Received: 13 December  
Accepted: 10 January

## Введение

Длительность производственного использования молочных коров — категория не только биологическая, но и экономическая, так как целесообразность ведения молочной отрасли зависит не только от величины надоев, но и продолжительности продуктивного периода коров. Для коров молочных пород характерен довольно большой биологический обусловленный период продуктивного использования — 8–10 и более лактаций. Однако в зарубежных странах и регионах нашей страны с высоким уровнем развития молочного скотоводства продолжительность хозяйственного использования высокопродуктивных коров, как правило, не превышает 2,5–3 лактаций [1, 2].

При преждевременном выбытии коров из стада повышается себестоимость молочной продукции из-за требующихся больших материальных затрат для выращивания молодняка. Продолжительность продуктивного долголетия является определяющим фактором, так как она напрямую оказывает действие на пожизненный надой молока, количество телят и, тем самым, на прогресс популяции и породы в целом. Поэтому в современном молочном скотоводстве исключительно главное значение имеют высокопродуктивные коровы с длительным хозяйственным использованием [3].

В последние десятилетия тема продуктивного долголетия коров молочных пород пользуется повышенным вниманием как среди ученых, так и среди производителей. Наследуемость продуктивного долголетия очень низкая и основаниями варирования данного признака могут быть многочисленные генетические и паратипические факторы [4].

В настоящее время собран обширный объем знаний по использованию различных способов увеличения продуктивного долголетия животных путем применения различных зоотехнических и селекционных приемов. Выявлено влияние на срок хозяйственного использования таких факторов, как возраст первого отела, величина надоя за первую лактацию, сезон отела, а также линейная принадлежность, кровность, быки-производители и др. [5]. При этом нередко разные ученые достигают взаимопротиворечивых результатов, что осложняет плодотворное использование их на производстве [6].

Наряду с этими в литературе все чаще появляются материалы о влиянии на срок продуктивного использования крупного рогатого скота генетических факторов [7]. Прогнозировать продуктивное долголетие возможно с использованием информации о структуре субпопуляций по полиморфным локусам [8, 9]. Молекулярные маркеры, связанные с репродуктивными особенностями и продолжительностью использования животных, применяют в геномной селекции [10, 11]. Поиск и использование генетических маркеров продуктивного долголетия крупного рогатого скота является актуальным направлением молекулярно-генетических исследований.

В качестве генетического маркера нами выбран ген молочного белка каппа-казеина (CSN3). Если влияние аллельных форм данного гена на молочную продуктивность достаточно хорошо изучено, то вопрос о взаимодействии его с пожизненными продуктивными показателями остается открытым.

Цель наших исследований заключалась в определении влияния генотипа быков-производителей голштинской породы на долголетие и пожизненную продуктивность их дочерей.

## Материал и методика

Исследования выполнены по материалам первичного зоотехнического учета программы СЕЛЭКС бывших коров голштинской породы с 2013 по 2019 гг. в стаде племенного репродуктора ООО «Агрофирма Байрамгул» Учалинского района Республики Башкортостан. В обработку были включены данные о 1476 животных, имеющих не менее одной законченной лактации. В зависимости от линейной принадлежности и генотипа по гену каппа-казеина быков-производителей их дочери были разбиты на 4 группы.

Частоту встречаемости генотипа определяли по формуле (Е.К. Меркурьева, 1977):

$$h = \frac{n}{N} \cdot 100,$$

где  $h$  — частота генотипа;  $n$  — частота особей, имеющих определенный генотип;  $N$  — общее число обследованных животных.

Частоту аллелей определяли по формуле Р. Фишера (Е.К. Меркурьева, 1977):

$$p(A) = \frac{2nAA + nAB}{2n};$$

$$q(B) = \frac{2nBB + nAB}{2n},$$

где  $p$  — частота аллеля А;  $q$  — частота аллеля В;  $n$  — количество особей, имеющих определенный генотип;  $N$  — общее число особей.

Были изучены следующие хозяйственно-полезные показатели коров: удой, жирномолочность и выход молочного жира за 305 дней лактации, живая масса, возраст и причины выбытия, а также продолжительность продуктивного использования коров, пожизненный удой и удой на 1 день жизни.

Полученные результаты научных исследований были обработаны методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969; Е.К. Меркурьева, 1983) с применением программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2003. Достоверность полученных результатов определяли по таблице Стьюдента.

## Результаты

Анализ генотипов у 47 быков-производителей по каппа-казеину показал, что желательный генотип CSN3<sup>BB</sup> идентифицирован не был ни у одного животного (табл. 1). Генотип CSN3<sup>AA</sup> имели 30 гол. (63,83%) и генотип CSN3<sup>AB</sup> — 17 гол. (36,17%). Наибольшая частота встречаемости генотипа CSN3<sup>AB</sup> зафиксирована у быков-производителей линии Рефлексн Соверинг — 41,67%, что на 7,38% выше встречаемости его у животных линии Вис Бэк Айдиал.

Частота встречаемости аллеля CSN3<sup>A</sup> у изучаемых быков составила 81,91%, аллеля CSN3<sup>B</sup> — 18,09%. Наивысшая частота встречаемости желательного аллеля CSN3<sup>B</sup> была также у быков-производителей линии Рефлексн Соверинг — 20,83%, что на 3,69% больше, чем у быков линии Вис Бэк Айдиал.

Для эффективного ведения селекционно-племенной работы важное значение имеет знание основных причин выбытия животных из стада, которое в дальнейшем позволит снизить выбраковку за счет проведения организационных, технологических и специальных ветеринарных мероприятий. Пользуясь документами



зоотехнической и ветеринарной отчетности, мы проанализировали основные причины выбытия коров из стада (табл. 2).

Изучая причины выбраковки дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиала, наблюдаем, что животные выбывают при нарушении воспроизводительной функции (28,3%), из-за болезней конечностей (25,0%), заболеваний вымени (20,2%), низкой продуктивности (15,9%) и прочих причин (10,6%). Рассматривая причины выбытия в разрезе генотипов по гену каппа-казеина, видим, что дочери быков с генотипом CSN3<sup>AA</sup> чаще выбывают по причине нарушений воспроизводительной функции — на 2,4%, низкой продуктивности — на 1,6% и заболеваний вымени — на 1,2%. При этом выбытие дочерей быков с генотипом CSN3<sup>AB</sup> чаще случается по причине заболеваний конечностей (+2,8%) и прочих причин (+2,4%).

К основным причинам выбытия дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг также относятся нарушение воспроизводительной функции (24,6%), болезни ног (24,0%), заболевания вымени (22,5%), низкая продуктивность (16,5%) и прочие причины (12,4%). Дочери быков с генотипом CSN3<sup>AA</sup> чаще выбывают из стада по причине болезней ног — на 6,4% и низкой продуктивности — на 1,1%, а выбытие дочерей быков с генотипом CSN3<sup>AB</sup> чаще происходит из-за гинекологических заболеваний (+3,2%), болезней вымени (+2,9) и прочих причин (+1,4%).

Таблица 1. Полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у быков

Table 1. Polymorphism of the kappa-casein gene (CSN3) in bulls

| Линия быков       | Количество (n), гол. | Частота генотипа, % |       |    | Частота аллелей, % |       |
|-------------------|----------------------|---------------------|-------|----|--------------------|-------|
|                   |                      | AA                  | AB    | BB | A                  | B     |
| Вис Бэк Айдиал    | 35                   | 65,71               | 34,29 | 0  | 82,86              | 17,14 |
| Рефлекшн Соверинг | 12                   | 58,33               | 41,67 | 0  | 79,17              | 20,83 |
| Итого             | 47                   | 63,83               | 36,17 | 0  | 81,91              | 18,09 |

Таблица 2. Основные причины выбытия дочерей быков-производителей в зависимости от линейной принадлежности и генотипа гена каппа-казеина

Table 2. The main reasons for the retirement of the daughters of breeding bulls, depending on the linear affiliation and genotype of the kappa-casein gene

| Причина выбытия                 | Вис Бэк Айдиал |                    |                    | Рефлекшн Соверинг |                    |                    |
|---------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
|                                 | всего          | в том числе        |                    | всего             | в том числе        |                    |
|                                 |                | CSN3 <sup>AA</sup> | CSN3 <sup>AB</sup> |                   | CSN3 <sup>AA</sup> | CSN3 <sup>AB</sup> |
| Группа                          | –              | I                  | II                 | –                 | III                | IV                 |
| Количество (n), гол.            | 1089           | 891                | 198                | 387               | 298                | 89                 |
| Низкая продуктивность, %        | 15,9           | 16,2               | 14,6               | 16,5              | 16,8               | 15,7               |
| Гинекологические заболевания, % | 28,3           | 28,7               | 26,3               | 24,6              | 23,8               | 27,0               |
| Заболевания вымени, %           | 20,2           | 20,4               | 19,2               | 22,5              | 21,8               | 24,7               |
| Болезни ног, %                  | 25,0           | 24,5               | 27,3               | 24,0              | 25,5               | 19,1               |
| Прочие причины, %               | 10,6           | 10,2               | 12,6               | 12,4              | 12,1               | 13,5               |

Таблица 3. Продуктивное использование дочерей быков-производителей в зависимости от линейной принадлежности и генотипа гена каппа-казеина (M+m)

Table 3. Productive use of the daughters of breeding bulls depending on the linear affiliation and genotype of the kappa-casein gene (M+m)

| Показатель                            | Вис Бэк Айдиал |                    |                    | Рефлекшн Соверинг |                    |                    |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
|                                       | всего          | в том числе        |                    | всего             | в том числе        |                    |
|                                       |                | CSN3 <sup>AA</sup> | CSN3 <sup>AB</sup> |                   | CSN3 <sup>AA</sup> | CSN3 <sup>AB</sup> |
| Группа                                | –              | I                  | II                 | –                 | III                | IV                 |
| Количество (n), гол.                  | 1089           | 891                | 198                | 387               | 298                | 89                 |
| Продолжительность жизни, лактация     | 2,41+0,048     | 2,43+0,045         | 2,31+0,057         | 2,46+0,065        | 2,42+0,061         | 2,59+0,080         |
| Пожизненная продуктивность, кг        | 17041+227,9    | 17018+240,1        | 17147+359,5        | 17717+325,2       | 17486+319,0        | 18490+462,4        |
| Среднее содержание жира, %            | 3,83+0,005     | 3,83+0,005         | 3,82+0,006         | 3,82+0,007        | 3,82+0,007         | 3,81+0,009         |
| Выход пожизненного молочного жира, кг | 652,4+8,67     | 651,8+9,24         | 655,0+13,30        | 676,4+10,42       | 668,0+11,91        | 704,5+16,04        |
| Удой за наивысшую лактацию, кг        | 8370+69,8      | 8347+71,4          | 8471+106,2         | 8557+80,3         | 8571+97,0          | 8509+122,1         |
| Удой на 1 день жизни, кг              | 8,47+0,081     | 8,49+0,089         | 8,40+0,125         | 8,76+0,133        | 8,67+0,106         | 9,05+0,150         |

Анализ продолжительности жизни животных показал, что наиболее длительной она оказалась у дочерей быков из линии Рефлекшн Соверинг (2,46 лактации) и особенно с генотипом CSN3<sup>AB</sup> — 2,59 лактации (IV группа) (табл. 3).

Коровы из этой группы по изучаемому показателю превосходили своих сверстниц линии Рефлекшн Соверинг с генотипом CSN3<sup>AA</sup> на 0,17 лактации, а из линии Вис Бэк Айдиал с генотипом CSN3<sup>AA</sup> — на 0,16 лактации и с генотипом CSN3<sup>AB</sup> — на 0,28 лактации.

В производственных условиях большое значение имеет показатель пожизненного удоя коров. Наибольшим пожизненным удоом (18490 кг) характеризовались дочери быков с генотипом CSN3<sup>AB</sup> линии Рефлекшн Соверинг. Их превосходство над животными из той же линии, но с генотипом CSN3<sup>AA</sup>, составило 1004 кг, линии Вис Бэк Айдиал с генотипом CSN3<sup>AA</sup> — 1472 кг и с генотипом CSN3<sup>AB</sup> — 1343 кг.

Линейная принадлежность быков-производителей и генотип каппа-казеина не повлияли на содержание жира в молоке их дочерей. В исследуемых группах оно колебалось от 3,81 до 3,83%.

Наивысший показатель пожизненного выхода молочного жира имели также животные IV группы — 704,5 кг, что больше I группы на 52,7 кг, II группы — на 49,5 кг и III группы — на 36,5 кг.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Коновалова Л.В., Шарко Г.Н., Мачульская Е.В. Сравнительный полиморфизм локуса лептина в популяциях крупного рогатого скота красной степной и швицкой пород. Эффективное животноводство. 2018. 5: 52-54. [Konovalova L.V., Sharco G.N., Ma-chulskaya E.V. Comparative polymorphism of the leptin locus in populations of cattle of the Red Steppe and Shvitskaya breeds. Efficient animal husbandry. 2018. 5: 52-54. (In Russ.)].
2. Jumaguzin I.F., Aminova A.L. Longevity of cows depending on age at first service. Reproduction in Domestic Animals. 2019. 54. S3: 105.
3. Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н. Экономические аспекты продуктивного долголетия молочных коров. Молочное и мясное скотоводство. 2014. 8: 2-5. [Surovtsev V.N., Nikulina Yu.N. Economic aspects of productive longevity of dairy cows. Dairy and beef cattle breeding. 2014. 8: 2-5. (In Russ.)].
4. Ковалюк Н.В., Сацук В.Ф., Мачульская Е.В., Морковкина Н.А., Шахназарова Ю.Ю. Использование полиморфизма локуса LEP в селекции черно-пестрого скота. Молочное и мясное скотоводство. 2017. 3: 14-16. [Kovalyuk N.V., Satsuk V.F., Machulskaya E.V., Morkovkina N.A., Shakhnazarova Yu.Yu. The use of polymorphism of the LEP locus in the breeding of black-and-white cattle. Dairy and beef cattle breeding. 2017. 3: 14-16. (In Russ.)].
5. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А. Полиморфизм ДНК в популяционной генетике. Генетика. 2002. 9: 1173-1195. [Altukhov Yu.P., Salmenkova E.A. DNA polymorphism in population genetics. Genet-ics. 2002. 9: 1173-1195. (In Russ.)].
6. Комендант Т.М., Епишко О.А., Чебуранова Оптимизация методов выявления полиморфизмов гена лептина (LEP), влияющего на продуктивное долголетие крупного рогатого скота. Сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2017: 99-105. [Commandant T.M., Epishko O.A., Cheburanova Optimization of the methodology for detecting polymorphisms of the leptin gene (LEP) affecting

Максимальный удой за лактацию зафиксирован у дочерей быков с генотипом CSN3<sup>AA</sup> линии Рефлекшн Соверинг — 8571 кг, что больше на 62 кг, чем у животных с генотипом CSN3<sup>AB</sup> той же линии и на 224 и 100 кг больше, чем у коров линии Вис Бэк Айдиал с генотипами, соответственно, CSN3<sup>AA</sup> и CSN3<sup>AB</sup>.

Одним из главных показателей продуктивного долголетия коров является показатель удоя на 1 день жизни, который включает в себя непродуктивный период использования животных в течение лактации. Наиболее высокий средний удой на 1 день жизни коровы был у животных IV группы — 9,05 кг. Животные данной группы превосходили своих сверстниц из I, II и III групп соответственно на 0,56 кг, 0,65 кг и 0,38 кг.

## Выводы

Исследование долголетия и пожизненной продуктивности у дочерей голштинских быков-производителей с разными вариантами генотипа каппа-казеина показало, что животные линии Рефлекшн Соверинг, имеющие в своем генотипе аллель CSN3<sup>B</sup>, проявляли тенденцию к увеличению продолжительности жизни и пожизненной продуктивности. Следовательно, генотипирование крупного рогатого скота по генотипу белка каппа-казеина можно считать перспективным направлением селекционной работы с целью увеличения пожизненных показателей молочной продуктивности.

the productive longevity of cattle. Collection of scientific papers "Agriculture - problems and prospects". Grodno: Grodno State Agrarian University, 2017: 99-105. (In Russ.)].

7. Юдина О.П., Усова Т.П., Сапегина Е.В. Продуктивное долголетие коров голштинской породы в зависимости от генотипа быка по гену каппа-казеина и страны происхождения. Известия Са-марской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. 3: 64-69. [Yudina O.P., Usova T.P., Sapagina E.V. Productive longevity of Holstein cows depending on the genotype of the bull by the kappa-casein gene and the country of origin. Proceedings of the Sa-mara State Agricultural Academy. 2019. 3: 64-69. (In Russ.)].

8. Немцов А.А., Зиновьева Н.А., Юмагузин И.Ф., Горяминский В.П., Гарипова Н.Ш. Полиморфизм гена каппа-казеина симментальских животных отечественной и австрийской селекции. Достижения науки и техники АПК. 2007. 2: 31-33. [Nemtsov A.A., Zinovieva N.A., Jumaguzin I.F., Goryaminsky V.P., Garipova N.S. Polymorphism of the kappa-casein gene of Simmental animals of domestic and Austrian breeding. Achievements of science and technology APK. 2007. 2: 31-33. (In Russ.)].

9. Zhang Q., Guldbrandtsen B., Thomasen J.R., Lund M.S., Sahana G. Genome-wide association study for longevity with whole-genome sequencing in 3 cattle breeds. Journal of Dairy Science. 2016. 99(9): 7289-7298.

10. Седых Т.А., Калашникова Л.А., Гизатуллин Р.С., Косилов В.И. Влияние полиморфизма гена лептина на продуктивность мясного скота. Российская сельскохозяйственная наука. 2020. 5: 54-58. [Sedykh T.A., Kalashnikova L.A., Gizatullin R.S., Kosilov V.I. The effect of leptin gene polymorphism on the productivity of beef cattle. Russian agricultural science. 2020. 5: 54-58. (In Russ.)].

11. Engle B.N., Herring A.D., Sawyer J.E., Riley D.G., Sanders J.O., Gill C.A. Genome-wide association study for stayability measures in Nel-lore-Angus crossbred cows. Journal of Animal Science, 2016. 94 (suppl. 4): 142.

## ОБ АВТОРАХ:

**Юмагузин Идрис Фидаяевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела животноводства  
**Аминова Альбина Ленаровна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела животноводства  
**Седых Татьяна Александровна**, доктор биологических наук, заместитель директора по научной работе

## ABOUT THE AUTHORS:

**Yumaguzin Idris Fidayevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Animal Husbandry  
**Aminova Albina Lenarovna**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Department of Animal Husbandry  
**Sedykh Tatiana Alexandrovna**, Doctor of Biological Sciences, Deputy Director for Scientific Work

УДК 638.220.82.004.13

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-12-64-68>

Оригинальное исследование/Original research

Ларькина Е.А.<sup>1</sup>,  
Акилов У.Х.<sup>1</sup>,  
Данияров У.Т.<sup>2</sup>,  
Абдикаюмова Н.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Комитет Республики Узбекистан по развитию шелководства и шерстяной промышленности, Научно-исследовательский институт шелководства, Узбекистан, 100169, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. Ипакчи, д. 1  
E-mail: uzniish@mail.ru

<sup>2</sup> Ташкентский государственный аграрный университет, 00140, Ташкент, ул. Университетская, д. 2  
E-mail: tuag\_info@edu.uz

**Ключевые слова:** тутовый шелкопряд, грена, гусеница, кокон, бабочка, отбор по двигательной активности, синхронизация, репродукция, стадия развития

**Для цитирования:** Ларькина Е.А., Акилов У.Х., Данияров У.Т., Абдикаюмова Н.К. Двигательная активность тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) как фактор синхронизации развития популяции. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 64–68.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-64-68>**Конфликт интересов отсутствует**

Larkina A. Elena<sup>1</sup>,  
Ulugbek Kh. Akilov<sup>1</sup>,  
Umurzak T. Daniyarov<sup>2</sup>,  
Nigora K. Abdikayumova<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Committee of the Republic of Uzbekistan for the Development of Sericulture and Wool Industry, Scientific-research Institute of sericulture, Uzbekistan 100169, Tashkent, Shaikhantakhur district, Ipakchi st., 1  
E-mail: uzniish@mail.ru

<sup>2</sup> Tashkent State Agrarian University, 100140, Tashkent, Universitet street, 2  
E-mail: tuag\_info@edu.uz

**Key words:** silkworm, grena, caterpillar, cocoon, butterfly, selection by motor activity, synchronization, reproduction, stage of development

**For citation:** Larkina E.A., Akilov U.Kh., Daniyarov U.T., Abdikayumova N.K. Motor activity of the silkworm (*Bombyx mori* L.) as a factor of synchronization of population development. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 64–68. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-64-68>**There is no conflict of interests**

## Двигательная активность тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) как фактор синхронизации развития популяции

### РЕЗЮМЕ

Натуральный шелк был и остается самым элитным и роскошным материалом. Изготавливают шелк из коконов тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). Шелкопряд входит в группу *Holometabola* (насекомые с полным превращением). Это значит, что тутовый шелкопряд проходит несколько стадий развития: яйцо, личинка с четырьмя линьками, куколка, бабочка. Каждая стадия, в зависимости от породы и условий содержания, характеризуется определенной продолжительностью и так называемой дружностью развития. В Узбекистане принято проводить одну выкормку в год, приуроченную к началу вегетации шелковицы, поэтому репродукции в течение 28–30 дней подвергаются десятки миллиардов гусениц одновременно. Изменение продолжительности любой из стадий развития тутового шелкопряда приводит к дестабилизации выкормочного процесса и, как следствие, к большим материальным потерям. Отбор по двигательной активности, который подразумевает отбор наиболее активных, а значит, наиболее жизнеспособных особей, приводит к ускорению метаболизма тутового шелкопряда, синхронизирует развитие огромного количества организмов на всех стадиях развития, позволяет согласовывать с точностью до 1 дня работу всех подразделений шелковой промышленности, точно рассчитывать время, человеческие ресурсы, использование технических средств и денежные затраты на каждую стадию и весь цикл воспроизводства тутового шелкопряда.

## Motor activity of the silkworm (*Bombyx mori* L.) as a factor of synchronization of population development

### ABSTRACT

Natural silk was and remains the most elite and luxurious material. Silk is made from cocoons of the silkworm (*Bombyx mori* L.). The silkworm is part of the *Holometabola* group (insects with complete transformation). This means that the silkworm goes through several stages of development: egg, larva with four molts, pupa, butterfly. Each stage, depending on the breed and conditions of maintenance, is characterized by a certain duration and the so-called amity of development. In Uzbekistan, it is customary to carry out one feeding per year, timed to the beginning of the mulberry vegetation, therefore, tens of billions of caterpillars are simultaneously subjected to reproduction for 28–30 days. Changing the duration of any of the stages of development of the silkworm leads to destabilization of the feeding process and, as a result, to large material losses. Selection by motor activity, which implies the selection of the most active, and therefore the most viable individuals, leads to an acceleration of the metabolism of the silkworm, synchronizes the development of a huge number of organisms at all stages of development, allows to coordinate with accuracy up to 1 day the work of all departments of the silk industry, accurately calculate time, human resources, the use of technical means and monetary costs for each stage and the entire cycle of reproduction of the silkworm.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 12 января

Received: 14 September  
Accepted: 12 January



## Введение

На протяжении многих сотен лет шелк изготавливается из нитей уникального насекомого — тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). За 30 дней тутовый шелкопряд увеличивает свой вес в десять тысяч раз. Сорок пять тысяч гусениц (1 коробка грены — 29 г) усваивают одну тонну листьев шелковицы, чтобы произвести, в среднем, 60 кг коконов или 27 кг шелка-сырца, т.е. чтобы получить 1 кг шелка нужно выкормить одновременно 1700 гусениц. В Узбекистане ежегодно реализуется более 400 000 коробок грены тутового шелкопряда. Это значит, что с началом вегетации шелковицы одновременной репродукции подвергаются почти двадцать миллиардов гусениц.

В этом процессе задействованы огромные человеческие и экономические ресурсы. Увеличение продолжительности инкубационного или выкормочного периода, а также интенсивности завивки коконов и дружности выхода бабочек из коконов, приводит к серьезным материальным потерям. Поэтому синхронизация развития особей в популяциях тутового шелкопряда имеет очень серьезное значение.

Наши исследования двигательной активности тутового шелкопряда [1], [2] имели своей целью увеличение хозяйственно-ценных характеристик этого важного сельскохозяйственного объекта путем создания нового способа отбора.

Однако во время исследований двигательной активности тутового шелкопряда было замечено, что отбор по двигательной активности особей тутового шелкопряда является также фактором, формирующим новую популяцию с высокой дружностью развития гусениц. Это вполне объяснимо, если учесть, что одной из характерных особенностей насекомых является их быстрая приспособляемость к изменяющимся условиям внешней среды. Этому способствует большая численность насекомых в популяциях и их двигательная активность.

Известные способы повышения жизнеспособности, шелконосности, увеличения массы шелковой оболочки, процента оживления грены, урожайности основаны на трудоемких отборах особей шелкопряда на стадии грены, гусеницы, куколки, бабочки с наиболее ценными показателями.

Новым способом является отбор по двигательной активности особей тутового шелкопряда на стадии гусеницы и бабочки [3].

Анализ научных источников, например работ Л.З. Кайданова [4] и Полэ [5], дает основание предполагать, что половая активность насекомых генетически детерминирована и связана с некоторыми другими характеристиками вида.

В наших исследованиях удалось обнаружить взаимосвязь двигательной активности с основными биологическими признаками тутового шелкопряда [6].

Согласно методу отбора по двигательной активности, при работе с породами тутового шелкопряда в момент оживления гусениц на выкормку отбирают самых подвижных особей, а в момент выхода из коконов бабочек — самых подвижных и активных самцов. Тутовый шелкопряд быстро реагирует на такой отбор.

Есть мнение, что адаптирование насекомых к новым условиям среды и другим воздействиям приводит не всегда к подлинной устойчивости организма, а чаще к поведенческой резистентности. Поведенческая резистентность насекомых была хорошо изучена на плодовой мушке [7]. Лобашев М.Е. [8] в своих исследованиях также отмечает, что поведенческие механизмы несо-

мненно играют значительную роль в приспособлении организмов, активно избирающих среду обитания. К сожалению, двигательная активность тутового шелкопряда до последнего времени оставалась малоизученной. Поэтому в 2018 году нами были проведены поисковые исследования, направленные на возможность формирования популяций тутового шелкопряда путем отбора наиболее активных особей с синхронизацией поведения на всех стадиях развития.

## Методика

Работа проводилась в 2018–2020 годах в лаборатории генетики тутового шелкопряда НИИШ. Использовались породы тутового шелкопряда МГ, Ипакчи 2, Я-120, Китайская-108. Породы имеют хорошие репродуктивные и продуктивные характеристики. В связи с предположительным внедрением данных пород в производство они были подвергнуты всестороннему изучению.

В течение 3 поколений проводился традиционный селекционный отбор [9] и отбор по двигательной активности особей [3]. Отбор проводился при режиме выкормки, принятом для белококонных пород тутового шелкопряда. Во время оживления грены в мешочки, где находилась грена каждой семьи отдельно, помещался лист шелковицы. Через 2 часа листья с наползшими на них наиболее активными гусеницами (примерно 300 шт.) вынимались и объединялись в одну большую смесь кладок. Во втором возрасте формировались повторности по 220 гусениц в каждой. Коконы, полученные от таких гусениц, анализировались по методике, принятой для селекционно-племенных работ, и отбирались на племя.

Для отбора подвижных бабочек-самцов на выкормочной этажерке располагались с одного края самки, с другого, на расстоянии 20–25 см, — самцы. Наиболее подвижные самцы начинали активное перемещение в сторону самок. Через 10–15 секунд всех неспарившихся самцов убирала с этажерки. Таким образом, потомство оставили самые жизнеспособные особи.

Все полученные данные были подвергнуты биометрической обработке [10].

## Результаты

В течение 3 лет проводился отбор самых подвижных гусениц и самых активных бабочек-самцов. Это привело к заметным изменениям репродуктивных показателей и оживляемости яиц пород МГ, Ипакчи 2, Я-120, Китайская-108. Данные приведены в табл. 1.

Количество нормальных яиц в кладках у пород достаточно высокое — от 529 до 607 шт. Оживление яиц у пород — от 96,0% до 97,5%. Относительно высокие коэффициенты вариации дают надежду на успешность селекционного отбора по всем репродуктивным признакам.

Из таблицы 1 видно, что репродуктивные показатели пород были различными в разные годы. В целом же прослеживается тенденция на повышение основных характеристик грены. Например, породы Ипакчи 1 (в данном исследовании — контроль) и Ипакчи 2 являются районированными породами, но Ипакчи 2 подвергалась селекционному и двигательному отбору, а Ипакчи 1 сохранилась по групповой схеме разведения.

В таблице 1 на примере этих пород очень наглядно прослеживается разница в результатах разных приемов репродукции пород, доказывающая необходимость применения отбора по двигательной активности. В породе Ипакчи 2 все показатели выше показателей Ипакчи 1. Количество нормальных яиц в Ипакчи 2 в 2020 году

Таблица 1. Репродуктивные показатели и оживляемость яиц исследуемых пород по годам

Table 1. Reproductive indicators and egg vivacity of the studied breeds by year

| № п/п | Породы        | Годы | Кол-во норм. яиц, шт.  |      | Масса норм. яиц, мг    |      | Масса 1 яйца, мг       |     | Оживление яиц, %       |     |
|-------|---------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|-----|------------------------|-----|
|       |               |      | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv   | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv   | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv  | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv  |
| 1     | МГ            | 2018 | 586±7,6                | 13,3 | 285±3,5                | 11,8 | 0,486±0,003            | 5,4 | 96,8±0,5               | 3,3 |
|       |               | 2019 | 641±13,6               | 11,7 | 323±9,0                | 18,0 | 0,504±0,004            | 5,6 | 96,4±0,3               | 1,6 |
|       |               | 2020 | 675±9,6                | 10,5 | 320±8,1                | 15,0 | 0,474±0,003            | 5,0 | 96,7±0,2               | 1,2 |
| 2     | Ипакчи 2      | 2018 | 607±6,8                | 10,0 | 319±7,9                | 13,3 | 0,526±0,003            | 5,9 | 97,5±0,4               | 2,8 |
|       |               | 2019 | 678±8,7                | 9,2  | 359±5,1                | 12,4 | 0,518±0,004            | 7,1 | 96,4±1,6               | 1,4 |
|       |               | 2020 | 725±6,8                | 7,5  | 385±4,0                | 10,1 | 0,532±0,003            | 6,3 | 97,1±1,0               | 1,0 |
| 3     | Я-120         | 2018 | 574±8,7                | 10,0 | 288±4,7                | 15,2 | 0,502±0,003            | 5,0 | 96,0±0,4               | 2,0 |
|       |               | 2019 | 616±10,9               | 9,4  | 300±7,0                | 10,1 | 0,486±0,005            | 6,0 | 94,6±0,5               | 2,8 |
|       |               | 2020 | 679±9,1                | 7,2  | 358±5,0                | 8,7  | 0,527±0,004            | 4,0 | 96,3±0,3               | 1,5 |
| 4     | Китайская-108 | 2018 | 529±6,7                | 16,7 | 276±4,0                | 2,4  | 0,522±0,003            | 4,3 | 96,1±0,3               | 2,0 |
|       |               | 2019 | 663±8,4                | 8,6  | 367±6,2                | 17,0 | 0,562±0,004            | 6,6 | 96,0±0,4               | 2,6 |
|       |               | 2020 | 655±7,3                | 6,5  | 340±5,0                | 10,1 | 0,519±0,003            | 5,0 | 96,2±0,3               | 19  |
|       | Ипакчи 1 (к)  | Ср.  | 620±6,7                | 8,0  | 330±5,7                | 12,8 | 0,516±0,003            | 7,8 | 95,0±0,4               | 2,0 |

достигло 725 шт., в Ипакчи 1 — 600 шт., оживляемость Ипакчи 2 — 97,1%, Ипакчи 1 — 95,0% и т.д.

Можно утверждать, что селекционный отбор в сочетании с отбором по двигательной активности в течение 3 лет привел к заметному увеличению размера кладки всех исследуемых пород. Например, число яиц в кладках МГ увеличилось с 586 шт. до 675 шт., Ипакчи 2 — с 607 до 725 шт. (рис. 1), масса нормальных яиц в кладке выросла у Ипакчи 2 от 319 до 385 г, у Я-120 — от 288 до 358 г, масса 1 яйца повысилась у Ипакчи 2 от 0,526 до 0,532 г, у Я-120 — от 0,502 г до 0,527 г (таблица 1).

Оживляемость яиц всех исследуемых пород, хоть незначительно и менялась по годам, однако сохранилась на высоком уровне от 94,6 до 97,5% (таблица 1).

Высокая интенсивность отбора привела к повышению и стабилизации оживляемости яиц в 2020 году. Это видно на рисунке 1.

В течение 3 лет на выкормку отбирались по 15–20 семей каждой породы с наивысшим процентом оживления гены, максимальным числом яиц в кладке и высокой двигательной активностью.

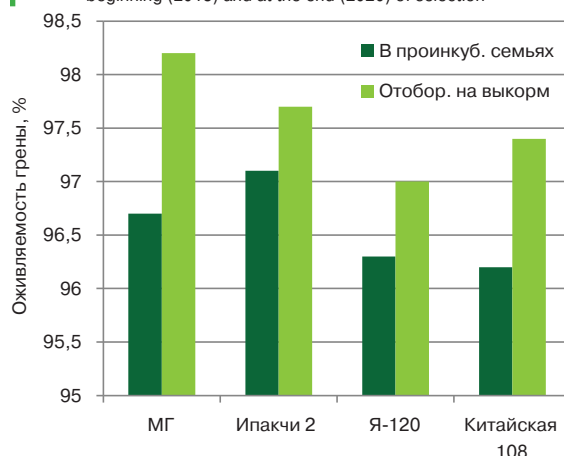
Биологические показатели селекционных линий исследуемых пород по годам приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, жизнеспособность гусениц всех пород проекта за 3 года исследований была достаточно высокой — 68,4–93,2% и мало изменялась по годам. Разброс величины коэффициентов вариации — 4,7–9,8 — свидетельствует о зависимости данного признака от внешних воздействий и лишней раз указывает на необходимость строго соблюдать агротермический режим выкормки.

В 2020 году в связи с объявлением карантина по поводу пандемии коронавируса выкормка была начата на 1 месяц позже обычных сроков. В связи с этим качество корма оказалось пониженным, что неизбежно отразилось на биологических показателях пород. Масса кокона и масса оболочки всех исследуемых пород в 2020 году оказались ниже, чем в предыдущие годы, и ниже, чем в контроле. Например, масса кокона в МГ — 1,49 г, в Ипакчи 1 — 1,80 г, масса оболочки в Я-120 — 346 мг, в Ипакчи 1 — 405 мг.

Рис. 1. Оживляемость гены селекционных линий исследуемых пород в начале (2018 г.) и в конце (2020 г.) отбора

Fig. 1. Revivability of the gen of breeding lines of the studied breeds at the beginning (2018) and at the end (2020) of selection



Отбор по двигательной активности приводит также к формированию дружности развития особей тутового шелкопряда. Об этом свидетельствуют данные таблицы 3.

Как видно из таблицы 3, отбор по двигательной активности привел к сокращению гусеничного периода с 30 до 28 дней у всех пород. Количество коконов, завязанных в первые 2 дня завивки, увеличилось с 80 до 85% у породы МГ и с 80 до 84% у породы Ипакчи 2. Это же можно сказать и о количестве бабочек, вышедших из коконов во 2-й день вылета. Например, интенсивность вылета бабочек у породы Я-120 изменилась за 3 года отбора по двигательной активности с 75% в 2018 году до 82% в 2020 году, у породы Китайская-108 с 80% в 2018 году до 84% в 2020 году.

В контроле (Ипакчи 1) отбор по двигательной активности не проводился. Наглядно видно (таблица 3), что продолжительность гусеничного периода, интенсивность завивки коконов и вылета бабочек остались без изменений.

Ускорение развития пород, подвергшихся отбору по двигательной активности, может быть объяснено тем,

Таблица 2. Биологические показатели и коэффициенты вариации исследуемых пород по годам

Table 2. Biological indicators and coefficients of variation of the studied breeds by year

| № п/п | Породы        | Годы | Жизнеспособность гусениц, % |     | Масса кокона, г        |     | Масса оболочки, мг     |     | Шелконосность, %       |     |
|-------|---------------|------|-----------------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|
|       |               |      | $\bar{X} \pm S\bar{X}$      | Cv  | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | Cv  | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | Cv  | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | Cv  |
| 1     | Я-120         | 2018 | 77,6±2,1                    | 9,6 | 1,67±0,02              | 5,1 | 416±4,9                | 4,8 | 21,8±0,2               | 5,0 |
|       |               | 2019 | 91,7±1,1                    | 5,3 | 1,87±0,03              | 6,2 | 450±6,4                | 6,5 | 24,1±0,2               | 4,7 |
|       |               | 2020 | 92,2±1,0                    | 4,7 | 1,52±0,62              | 5,0 | 346±5,2                | 5,0 | 22,6±0,2               | 3,8 |
| 2     | Китайская-108 | 2018 | 82,9±3,0                    | 9,8 | 1,70±0,02              | 6,6 | 398±6,0                | 6,9 | 23,4±0,2               | 3,7 |
|       |               | 2019 | 91,7±1,1                    | 5,5 | 1,87±0,03              | 7,1 | 427±7,7                | 8,2 | 22,8±0,3               | 5,3 |
|       |               | 2020 | 91,3±1,0                    | 5,0 | 1,67±0,02              | 6,2 | 405±6,1                | 7,5 | 24,3±0,2               | 3,6 |
| 3     | МГ            | 2018 | 68,4±3,0                    | 9,0 | 1,67±0,02              | 5,0 | 407±4,0                | 3,0 | 24,3±0,2               | 4,1 |
|       |               | 2019 | 92,6±1,7                    | 6,7 | 1,74±0,02              | 5,3 | 408±4,8                | 5,4 | 23,4±1,1               | 5,5 |
|       |               | 2020 | 91,0±1,1                    | 5,7 | 1,49±0,62              | 5,0 | 334±3,8                | 4,5 | 22,4±0,9               | 4,7 |
| 4     | Ипакчи 2      | 2018 | 75,1±2,1                    | 8,4 | 1,74±0,02              | 6,8 | 439±5,9                | 6,0 | 25,0±0,2               | 4,0 |
|       |               | 2019 | 92,4±1,8                    | 9,8 | 1,96±0,02              | 5,5 | 445±6,2                | 6,9 | 22,7±0,2               | 3,5 |
|       |               | 2020 | 93,2±1,1                    | 7,9 | 1,68±0,02              | 5,3 | 382±5,2                | 6,0 | 22,7±0,2               | 3,1 |
|       | Ипакчи 1 (к)  | Ср.  | 89,0±1,2                    | 7,9 | 1,80±0,02              | 5,9 | 405±6,1                | 6,2 | 22,5±0,2               | 3,0 |

Таблица 3. Продолжительность гусеничного периода и интенсивность заивки коконов и вылета бабочек по годам

Table 3. Duration of the caterpillar period and intensity of cocoon curling and butterfly departure by year

| Породы        | Продолжительность гусеничного периода (дни) |      | Кол-во коконов, завитых во 2-й день заивки (%) |      |      |      | Кол-во бабочек, вышедших из коконов во 2-й день вылета, % |      |      |
|---------------|---------------------------------------------|------|------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------|------|------|
|               | 2018                                        | 2019 | 2018                                           | 2019 | 2020 | 2020 | 2018                                                      | 2019 | 2020 |
| МГ            | 30                                          | 29   | 28                                             | 80   | 82   | 85   | 75                                                        | 78   | 80   |
| Ипакчи 2      | 30                                          | 29   | 28                                             | 80   | 81   | 84   | 80                                                        | 82   | 83   |
| Я-120         | 29                                          | 29   | 28                                             | 82   | 84   | 85   | 76                                                        | 80   | 82   |
| Китайская-108 | 29                                          | 28   | 28                                             | 83   | 85   | 86   | 80                                                        | 82   | 84   |
| Ипакчи 1 (к)  | 80                                          | 30   | 30                                             | 80   | 80   | 79   | 75                                                        | 76   | 75   |

и доказана взаимосвязь локомоторной активности имаго тутового шелкопряда с признаками продуктивности [6]. Это дает уверенность в возможности создания линий с ускоренным метаболизмом и синхронным развитием особей на всех стадиях жизни тутового шелкопряда. Синхронизация развития огромного числа гусениц на промышленных выкормках тутового шелкопряда имеет исключительно важное значение. Сокращение гусеничного и заивочного времени приводит к экономии материальных и трудовых затрат, что в объемах страны может выразиться в очень значительных суммах.

что наиболее подвижные особи обладают наибольшей жизненной силой и поэтому быстрее находят корм, быстрее и лучше его усваивают, быстрее находят полового партнера и оставляют полноценное потомство, т.е. фактически проводится отбор особей с повышенным метаболизмом. Ранее нами уже были успешно созданы линии тутового шелкопряда с различными генетически детерминированными формами поведения [2], [4], [11]

### Заключение

1. Отбор по двигательной активности является фактором синхронизации развития особей тутового шелкопряда на всех стадиях развития.

2. Сочетание отбора по двигательной активности с традиционным селекционным отбором приводит к повышению репродуктивных и биологических показателей тутового шелкопряда.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ларькина Е.А., Салихова К., Якубов А.Б. Использование метода отбора по двигательной активности для сохранения свойств коллекционных пород тутового шелкопряда. *Агроилм*. 2012; 2(22): 51–53.
2. Ларькина Е.А., Якубов А.Б. Создание линий тутового шелкопряда с различными генетически детерминированными формами поведения. Сборник статей. *Ипакчилик соҳасининг долзарб муаммолари ва уларни янги технологияларга асосланган илмий ечимлари*. Ташкент. 2012: 30–34.
3. Ларькина Е.А., Якубов А.Б., Данияров У. Результаты изучения генетической природы двигательной активности тутового шелкопряда. *Узбекский биологический журнал*. 2010; 5:

43–46. (In Russ.)

4. Кайданов Л.З. и др. Исследование генетики полового поведения *Drasohila melanogaster*. Сообщение 1. Селекция и генетический анализ линий, различающихся по половой активности. *Генетика*. 1969; 9(5): 116–118.

5. Полз И.Р., Кайданов Л.З. Генетический анализ половой активности самцов в линии *Drasohila melanogaster*. *Генетика*. 1978; 3(14): 470–475.

6. Ларькина Е.А., Якубов А.Б. Использование партеногенетических клонов для определения взаимосвязи локомоторной активности имаго тутового шелкопряда с признаками продуктивности. Сборник статей. *Ипакчилик соҳасининг долзарб муаммолари ва уларни янги технологияларга асосланган илмий ечимлари*. Ташкент. 2012: 41–45.



7. Лучникова Е.Н. Генетика поведения. Наука. Ленинград. 1969: 10–15.
8. Лобашев М.Е. Исследования по генетике I. Сборник статей. Ленинград. 1961: 1–11.
9. Насириллаев У.Н., Леженко С.С. Основные методические положения племенной работы с тутовым шелкопрядом (руководящий документ). Ташкент. 2002: 3–20.

#### REFERENCES

1. Larkina E.A., Salikhova K., Yakubov A.B. Using the method of selection by motor activity to preserve the properties of collection silkworm breeds. *Agroilm*. 2012; 2(22): 51–53. (In Russ.)
2. Larkina E.A., Yakubov A.B. Creation of silkworm lines with various genetically determined behaviors. *Sbornik statey. Actual problems of the silk industry and their scientific solutions based on new technologies*. Tashkent. 2012: 30–34. (In Russ.)
3. Larkina E.A., Yakubov A.B., Daniyarov U. The results of studying the genetic nature of the motor activity of the silkworm. *Uzbekskiy biologicheskij jurnal*. 2010; 5: 43–46. (In Russ.)
4. Kaidanov L.Z. et al. A study of the genetics of sexual behavior of *Drasohila melanogaster*. Message 1. *Selection and genetic analysis of lines differing in sexual activity*. *Genetics*. 1969; 9(5): 116–118. (In Russ.)
5. Pole I.R., Kaidanov L.Z. Genetic analysis of male sexual activity in the line of *Drasohila melanogaster*. *Genetics*. 1978; 3(14): 470–475. (In Russ.)

#### ОБ АВТОРАХ:

**Ларькина Елена Алексеевна**, старший научный сотрудник лаборатории генетики тутового шелкопряда  
**Акилов Улугбек Хакимович**, доктор философии (PhD) сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории генетики тутового шелкопряда  
**Данияров Умурзак Тухтамуратович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры шелководства и туговодства  
**Абдикаюмова Нигора Камолитдиновна**, ассистент кафедры шелководства и туговодства

10. Меркурьева Б.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. Москва. 1970: 141–144.
11. Ларькина Е.А., Якубов А.Б. Создание инбредных линий с отбором на повышенную и пониженную жизнеспособность гусениц тутового шелкопряда. *Узбекский биологический журнал*. 2010; 6: 45–49.

6. Larkina E.A., Yakubov A.B. The use of parthenogenetic clones to determine the relationship of locomotor activity of the imago silkworm with signs of productivity. *Sbornik statey. Actual problems of the silk industry and their scientific solutions based on new technologies*. Tashkent, 2012: 41–45. (In Russ.)
7. Luchnikova E.N. Genetics of behavior. Nauka. Leningrad. 1969: 10–15. (In Russ.)
8. Lobashev M.E. Research on genetics I. *Sbornik statey. Leningrad*. 1961: 1–11. (In Russ.)
9. Nasirillaev U.N., Lezhenko S.S. The main methodological provisions of breeding work with silkworms (rukovodiyashiy dokument). *Tashkent*, 2002: 3–20. (In Russ.)
10. Merkuryeva B.K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals. Moscow. 1970: 141–144. (In Russ.)
11. Larkina E.A., Yakubov A.B. Creation of inbred lines with selection for increased and decreased viability of silkworm caterpillars. *Uzbekskiy biologicheskij jurnal*. 2010; 6: 45–49. (In Russ.)

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Larkina Elena Alekseevna**, Senior Researcher of the Silkworm Genetics Laboratory  
**Akilov Ulugbek Khakimovich**, PhD of Agricultural Sciences, Junior Researcher of the Silkworm Genetics Laboratory  
**Daniyarov Umurzak Tukhtamuratovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Sericulture and Sericulture  
**Abdikayumova Nigora Kamoliddinovna**, Assistant of the Department of Sericulture and Mulberry Growing



**Международная выставка**  
 оборудования и технологий  
 добычи, разведения и  
 переработки рыбы  
 и морепродуктов

**12-14 апреля 2022**  
 Москва, Крокус Экспо

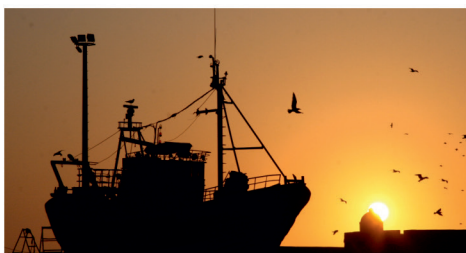


Организатор:



+7 (812) 701-00-15  
 +7 (495) 320-80 41  
 info@aquaproexpo.ru

**Забронируйте стенд**  
**aquaproexpo.ru**





# КРУЙЗЕР® МАКС

СТАБИЛЬНЫЙ РОСТ СОИ  
ДАЖЕ В ХОЛОДНЫХ УСЛОВИЯХ



Технология защиты сои от комплекса корневых гнилей, вредителей и септориоза с активным ростом культуры даже в холодных условиях

 Круйзер® Макс

syngenta®

Агроподдержка  
Сингенты

Получите совет эксперта



[syngenta.ru](https://syngenta.ru)





## «СОЙГЕНТА»: НОВАЯ ЭРА В ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ

Соя уже давно не является нишевой культурой, выращиваемой исключительно на Дальнем Востоке: все больше сельхозпроизводителей европейской части России видят в ней отличную перспективу. Однако до недавнего времени эта отрасль не была в достаточной мере обеспечена современными технологиями выращивания. Теперь все меняется: компания «Сингента» представила соевый проект «Сойгента», включающий все необходимые инструменты для достижения максимальной урожайности сои.

В 2011 году площадь сева сои составила чуть более 1 млн га, основной регион выращивания — Дальний Восток. С 2014 года начала расти заинтересованность в этой культуре среди аграриев европейской части России. В 2019 году площади сева были максимальными — свыше 3 млн га. В следующем году статистика показала небольшое снижение площадей, а затем, в 2021 году, объемы сева снова начали расти. Специалисты компании «Сингента» полагают, что главные драйверы развития отрасли — ввод новых перерабатывающих мощностей и высокая маржинальность сои. Однако в ситуации ограниченности земельного фонда отрасль должна перейти от экстенсивного развития к интенсивному, сосредоточившись на увеличении урожайности. В среднем в России урожайность сои составляет от 1,5 до 2 т/га при генетическом потенциале культуры около 6 т/га. За счет чего можно приблизиться к таким показателям? Прежде всего за счет использования передовых агротехнологий, позволяющих получать больше сои с одного гектара.

Презентация проекта «Сойгента» состоялась на выставке «ЮГАГРО 2021». В ходе семинара для сельхозпроизводителей специалисты «Сингенты» представили всю продуктовую линейку препаратов для сои, в том числе новинки российского рынка. В частности, руководитель по управлению портфелем и проектами направления защиты семян Дмитрий Огиенко рассказал о новой технологии в защите семян сои КРУЙЗЕР® МАКС и инокулянте АТУВА®.

— КРУЙЗЕР® МАКС — не просто препарат, это технология инсектицидной и фунгицидной защиты, которая позволяет оптимизировать норму высева семян. У препарата четыре действующих вещества (тиаметоксам, тиабендазол, флудиоксонил, мефеноксам), которые обеспечивают усиленный контроль почвенной и семенной инфекции, корневых гнилей, а также контроль вредителей всходов. Благодаря этому достигается стабильный рост сои даже в холодных условиях и высокая конкурентоспособность по отношению к сорнякам. Так как КРУЙЗЕР® МАКС фактически пришел на смену многолетнему стандарту МАКСИМ® ГОЛД, мы сравнили их в ходе производственного опыта. В варианте с исполь-



зованием КРУЙЗЕР® МАКС оказалось на 40 тыс. раст./га больше, чем на варианте с МАКСИМ® ГОЛД (620 тыс. против 580 тыс.). Это повысило собранный с одного гектара урожай на 9,5% и дало дополнительный доход на уровне 10 тысяч руб./га.

Другая новинка «Сингенты» — это АТУВА®, биологический инокулянт последнего поколения. От других инокулянтов его отличает содержание не одного, а двух штаммов бактерий, адаптированных к российским почвам. Один из них проявляет себя в засушливых условиях, второй — при повышенной кислотности почвы (до 4,7 pH). Также АТУВА® отличается самым высоким титром, который только может содержаться в миллилитре жидкости, —  $2 \cdot 10^{10}$  КОЕ/мл. Это дает следующие преимущества:

- низкая норма расхода — 2 л/т семян. В результате на тонне семян содержится 40 млрд бактерий;
- гарантированно высокий уровень инокуляции;
- экономия времени: бактерии остаются живыми в любых погодных условиях, и сою можно высевать, не дожидаясь подходящей погоды;
- повышение срока хранения — до 2 лет при минимальной температуре +5 °C;
- экономия до 10 тысяч рублей на гектар за счет снижения нормы внесения азота.

АТУВА® можно смешивать со всеми средствами защиты семян «Сингенты». Оптимальная концентрация рабочей жидкости — 6–8 л/т семян.



Юлия Дунаева, менеджер по маркетингу направления «Гербициды», представила средства защиты сои от сорняков. Гербициды — важнейший элемент выращивания сои, т.к. без них потери урожайности могут быть критическими. Проект «Сойгента» включает все необходимые для возделывания этой культуры препараты, начиная от почвенных гербицидов — ДУАЛ® ГОЛД, ГЕЗАГАРД® и ГАРДО® ГОЛД, и заканчивая десикантами — РЕГЛОН® ЭЙР и РЕГЛОН® ФОРТЕ. В ходе презентации Юлия рассказала о трех новинках в послевсходовом сегменте — ЭВЕНТУС®, ФЛЕКС и ВИДБЛОК® ПЛЮС:

– ВИДБЛОК® ПЛЮС — системный гербицид с двумя действующими веществами — имазетапир (поглощается корнями и листьями) и пропаквизафоп (поглощается преимущественно листьями). Их комбинация позволяет контролировать широкий спектр злаковых и двудольных сорняков. Преимущества гербицида — длительный период защиты за счет остаточного действия, длительный интервал внесения.

ФЛЕКС — селективный гербицид с ограниченной флорной активностью, ингибирует фотосинтез сорняков. Отличается широким спектром действия, в том числе против специфических сорняков. Действующее вещество из группы дифенилэфиров не вызывает системного угнетения сои. Препарат совместим с большинством гербицидов.

ЭВЕНТУС® — гербицид с действующими веществами бентазон и кломазон. Поглощается листьями и корнями, ингибирует транспорт электронов в фотосинтезе. Контролирует основные двудольные сорняки, в том числе мари до 8 листьев, а также некоторые однолетние злаковые. Отличается высокой селективностью к культуре, широким диапазоном применения — вплоть до начала бутонизации. Последствие отсутствует.

Следующий после предпосевной обработки семян и внесения послевсходовых гербицидов элемент «урожайной» технологии — фунгициды. По статистике, в настоящее время соя реализует только 30–50% своего

генетического потенциала, остальное «отнимают» различные стрессы. Например, поражение болезнями и вредителями вместе с негативным воздействием гербицидов может снижать урожай на 62%. Но без гербицидов сою не вырастить. В итоге абортивность цветков подчас достигает 75%, сброс бобов — 45%. По словам Евгении Хасановой, менеджера по маркетингу фунгицидов для полевых культур, решения проекта «Сойгента» позволяют нивелировать влияние стрессовых факторов, в частности холода, засухи, гербицидного угнетения, нехватки питательных элементов. На двух решениях Евгения остановилась подробнее:

– КВАНТИС® — продукт природного происхождения для внекорневой помощи, получаемый при ферментации сахарного тростника и дрожжей. Содержит микро- и макроэлементы, органический углерод, сахара, аминокислоты. Проникая в растение посредством диффузии, КВАНТИС® снижает воздействие засухи, высоких температур и гербицидных стрессов во время критических фаз развития сои. Вносить нужно спустя несколько дней после обработки посевов гербицидами.

Еще одно противострессовое средство — фунгицид АМИСТАР® ГОЛД (азоксистробин + дифеноконазол). Это первый фунгицид «Сингенты», разработанный специально для пропашных культур. Препарат не только избавляет сою от заболеваний, но и сохраняет

семена здоровыми, что важно с точки зрения урожая следующего года. Основная фаза обработки — «цветение — бобообразование». Применение на больных посевах АМИСТАР® ГОЛД дало урожайность 32,3 ц/га, в то время как на варианте без обработки урожайность составила 26,0 ц/га (опыт проводился на Дальнем Востоке).

Отметим, что «Сингента» предлагает аграриям не только «портфельные» решения, но и современные сервисы. В частности, программу погодной гарантии АгриКлайм™ или различные сервисы диагностики болезней. Поэтому «Сойгента» — это не только препараты, это комплексная система технологий, решений и сервисов агросопровождения, которая поможет вырастить большой и качественный урожай сои.



УДК 633.11

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-72-77>

Оригинальное исследование/Original research

Куликова А.Х.,  
Тойгильдин А.Л.,  
Цаповская О.Н.

ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ», 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, д. 1

**Ключевые слова:** биологическая активность почвы, питательный режим, диатомит, урожайность

**Для цитирования:** Куликова А.Х., Тойгильдин А.Л., Цаповская О.Н. Питательный режим и биологическая активность почвы в зависимости от загрязнения медью и роль диатомита как детоксиканта. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 72–77.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-72-77>

**Конфликт интересов отсутствует**

Alevtina Kh. Kulikova,  
Alexsander L. Toigildin,  
Olga N. Tsapovskaya

Ulyanovsk State Agrarian University, 432017,  
Ulyanovsk region, Ulyanovsk, Novy Venets  
Boulevard, 1

**Key words:** biological activity of the soil, nutrient regime, diatomite, yield

**For citation:** Kulikova A.Kh., Toigildin A.L., Tsapovskaya O.N. Nutritional regime and biological activity of soil depending on copper contamination and the role of diatomite as a detoxifier. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 72–77. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-72-77>

**There is no conflict of interests**

# Питательный режим и биологическая активность почвы в зависимости от загрязнения медью и роль диатомита как детоксиканта

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Современное сельскохозяйственное производство отличается нарастанием антропогенного воздействия на агроценозы, что представляет угрозу получения экологически безопасной продукции растениеводства. Среди токсикантов особую опасность, наряду с пестицидами, представляют тяжелые металлы. Особое влияние в этом отношении заслуживают металлы, в том числе и медь, играющие двоякую роль в системе «почва — растение», являющиеся абсолютно необходимыми растениям и в то же время при поступлении в избыточных количествах — высокотоксичными.

**Методы.** Изучение токсичности меди проводили в микрополевых опытах с искусственным загрязнением почвы сернокислой медью ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) на уровне 2 ПДК, 4 ПДК и 10 ПДК. Почва опытного поля — чернозем выщелочный средне-суглинистый, в качестве детоксиканта меди применяли высококремнистую породу диатомит из расчета 5 т/га. Экспериментальной культурой являлась яровая пшеница сорта Маргарита селекции Ульяновского НИИСХ. Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное, учетная площадь делянок — 1 м<sup>2</sup>.

**Результаты.** Пороговым значением меди, за которым значительно снижается биологическая активность черноземов в условиях Среднего Поволжья, является уровень загрязнения в количестве более 4 ПДК. Внесение диатомита в почву в чистом виде сопровождалось повышением активности почвенных микроорганизмов, при совмещении его с сернокислой медью — относительным уменьшением. Искусственное загрязнение медью существенных изменений в содержании в пахотном слое гумуса, соединений фосфора и калия не вызвало. Показано, что содержание меди в почве на уровне 10 ПДК приводило к значительному подавлению деятельности почвенной биоты и снижению урожайности яровой пшеницы на 0,58 т/га, или на 29%.

## Nutritional regime and biological activity of soil depending on copper contamination and the role of diatomite as a detoxifier

## ABSTRACT

**Relevance.** Modern agricultural production is characterized by an increase in anthropogenic impact on agroecosystems, which poses a threat to obtaining environmentally safe crop production. Among the toxicants, heavy metals are particularly dangerous, along with pesticides. Metals, including copper, which play a dual role in the “soil — plant” system, are absolutely necessary for plants and at the same time highly toxic when received in excess quantities, deserve special influence in this regard.

**Methods.** The study of the amounts of copper was carried out in microfield experiments with artificial soil contamination with copper sulfate ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) at the level of 2 MPC, 4 MPC and 10 MPC. The soil of the experimental field is medium-loamy leached chernozem, high-siliceous rock diatomite was used as a copper detoxifier at the rate of 5 t/ha. The experimental crop was spring wheat of the Margarita variety selected by the Ulyanovsk Research Institute of Agricultural Sciences. The repetition of the experiment is fourfold, the location of the plots is randomized, the accounting area of the plots is 1 m<sup>2</sup>.

**Results.** The threshold value of copper, beyond which the biological activity of chernozems significantly decreases in the conditions of the Middle Volga region, is the level of pollution in the amount of more than 4 MPC. The introduction of diatomite into the soil in its pure form was accompanied by an increase in the activity of soil microorganisms, when combined with copper sulfate — a relative decrease. Artificial contamination with copper did not cause significant changes in the content of humus, phosphorus and potassium compounds in

the arable layer. It is shown that the copper content in the soil at the level of 10 MPC led to a significant suppression of the activity of soil biota and a decrease in the yield of spring wheat by 0.58 t/ha, or by 29%.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 12 января

Received: 14 September  
Accepted: 12 January



## Введение

Производство экологически безопасной продукции растениеводства в условиях постоянного нарастания антропогенного воздействия на окружающую среду является одной из самых приоритетных задач современности. Установлено, что избыточное поступление биофильных макро- и микроэлементов в растения, прежде всего относящихся к тяжелым металлам (ТМ), сопровождается необратимыми физиологическими изменениями в организме и даже его гибелью. Поэтому крайне важно определение уровней содержания токсикантов в почвенном покрове, приводящих к загрязнению растительной продукции, и поиск надежных методов использования таких почв в сельскохозяйственном производстве.

Медь является важнейшим микроэлементом, необходимым растениям. Физиологическая и биохимическая роль ее определяется вхождением в состав ряда ферментов: полифенолоксидазы, лактазы, аскорбинатоксидазы и др., она играет важную роль в азотном и нуклеиновом обменах, участвует в защитных функциях растительного организма. Однако в повышенных концентрациях медь токсична и может вызвать отравление растений, приводящее к снижению активности ряда ферментов, а также к нарушению механизмов поглощения биофильных элементов. В конечном итоге это сопровождается потерей урожая и качества сельскохозяйственной продукции (Мотузова Г.В., 2000; Ильин В.Б., 2001; Троц Н.М., 2018).

Вышеизложенное определило цель наших исследований — установить токсичные уровни содержания меди в почвах и изучить возможность снижения ее негативного воздействия на растения и урожайность яровой пшеницы с использованием в качестве детоксиканта высококремнистой породы — диатомита.

## Методика

Объектами исследования являлись: чернозем типичный среднесуглинистый с содержанием гумуса 4,7%, высокой обеспеченностью подвижным фосфором (196 мг/кг почвы по Чирикову), очень высокой — обменным калием (206 мг/кг), нейтральной реакцией почвенного раствора (6,5 ед.  $pH_{KCl}$ ).

Медь в виде сернокислой соли  $CuSO_4$ . Выбор меди в качестве токсиканта обусловлен двояким ее поведением в системе «почва — растение»: как необходимого микроэлемента в питании растений и как металла с высокой токсичностью при повышенных концентрациях. Сульфат меди ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , медный купорос) хорошо растворим в воде, в сельском хозяйстве его разбавленный раствор применяется для опрыскивания растений и протравливания семян для защиты от грибковых заболеваний.

Диатомит — высококремнистая порода, состоящая главным образом из мельчайших кремниевых скелетных частей древних диатомовых водорослей. Содержание диоксида кремния ( $SiO_2$ ) в ней составляет до 85%, в том числе аморфного — до 42 % и более. Диатомит обладает уникальными адсорбционными, каталитическими и ионообменными свойствами. В силу характера пористости и присутствия подвижного кремния способствует переводу тяжелых металлов в малодоступную форму и удержанию их от поступления в растения, тем самым способствуя получению экологически безопасной продукции.

Яровая пшеница сорта Маргарита Ульяновского НИИСХ включена в Государственный реестр селекцион-

ных достижений в 2008 году. Выбор яровой пшеницы в качестве экспериментальной культуры обусловлен ее высокой требовательностью к условиям произрастания и, соответственно, выраженной чувствительностью к ним, в том числе загрязнению тяжелыми металлами.

Изучение влияния разных концентраций меди на состояние системы «почва — растение», в том числе на биологическую активность и питательный режим почвы, урожайность и качество продукции проводили в модельных микрополевых опытах на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновского ГАУ. Схема опыта состояла из 8 вариантов: 1 — контроль, 2 — внесение в почву сернокислой меди в концентрации 2 ПДК (2 ПДК  $Cu$ ), 3 — 4 ПДК  $Cu$ , 4 — 10 ПДК  $Cu$ , 5 — диатомит из расчета 5 т/га, 6 — ПДК  $Cu$  + диатомит, 7 — 4 ПДК  $Cu$  + диатомит, 8 — 10 ПДК  $Cu$  + диатомит.

Площадь одной учетной делянки — 1 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная (согласно рекомендациям Б.П. Доспехова, 2011). Все работы по внесению меди и диатомита проводили вручную. Уборку урожая осуществляли также вручную со всей делянки. Снопы обмолачивали на пучково-сноповой молотилке МСС-1. Урожайность пересчитывали на 100%-ю численность и 14%-ю влажность (ГОСТ 27548-97).

Все анализы почвенных и растительных образцов выполняли в аккредитованной лаборатории ФГБУ «САС Ульяновская» по соответствующим ГОСТам.

## Результаты

*Биологическая активность почвы и питательный режим.* На современном этапе развития науки, техники и сельского хозяйства невозможно представить отрасль, где микробиологические процессы не имели бы значения. Современные технологические процессы в различных отраслях сельскохозяйственного производства в значительной степени основаны на свойствах и жизнедеятельности микроорганизмов. Микроорганизмы активно участвуют в круговороте веществ в природе, поэтому возникает необходимость глубокого анализа характера микробиологических процессов в почвах, занятых различными сельскохозяйственными культурами (Мишустин Е.Н., 1972; Минеев В.Г., 1981; Максютлов Н.А., 1996; Куликова А.Х., 1997).

В настоящее время доказано, что микроорганизмы в почвообразовании играют исключительно важную и своеобразную роль. Им принадлежит главная роль в процессах минерализации и гумификации растительных остатков, в разрушении и преобразовании почвенных минералов, они оказывают большое влияние на состав почвенного воздуха, регулируют в нем соотношение между  $O_2$  и  $CO_2$ . Выделяя гидролитические и окислительно-восстановительные ферменты (гидролазы, оксидоредуктазы, полифенолоксидазы и др.), микроорганизмы катализируют процессы расщепления белков, углеводов, лигнина, липидов, смол, дубильных веществ и других сложных органических соединений до простейших минеральных солей (Семионова Н.А., 2002).

Главная роль почвенных микроорганизмов в корневом питании растения заключается в их ферментативной и иных химических способностях постепенно переводить труднодоступные и малодоступные формы элементов питания в соединения, способные усваиваться корневой системой сельскохозяйственных культур. Предшествуют этому сугубо микробиологические почвенные процессы аммонификации растительных и животных



Таблица 1. Биологическая активность чернозема типичного в зависимости от уровня загрязнения медью, %

Table 1. Biological activity of typical chernozem depending on the level of copper contamination, %

| Вариант              | Степень разложения<br>льняного полотна, % | Отклонение от контроля |                           |
|----------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
|                      |                                           | в абсолютных цифрах    | в относительных процентах |
| Контроль             | 44                                        | –                      | –                         |
| 2 ПДК Cu             | 47                                        | +3                     | +7                        |
| 4 ПДК Cu             | 51                                        | +7                     | +16                       |
| 10 ПДК Cu            | 40                                        | –4                     | –9                        |
| Диатомит             | 49                                        | +5                     | +11                       |
| 2 ПДК Cu + диатомит  | 45                                        | +1                     | +2                        |
| 4 ПДК Cu + диатомит  | 43                                        | –1                     | –2                        |
| 10 ПДК Cu + диатомит | 40                                        | –4                     | –9                        |

остатков, нитрификации промежуточных азотсодержащих продуктов, а также трансформации минеральной части почвы, органических и минеральных удобрений, а также иных соединений почвенной системы.

Антропогенное воздействие на почвенный покров нарушает нормальное течение микробной деструкции и трансформации различных органических веществ, протекание круговоротов важных для растений элементов минерального питания. Почвенная микробиота играет большую роль в детоксикации и снижении поступления опасных веществ в продукцию растениеводства (Марфенина О.Е., 1991).

Учет биологической активности почвы дает оперативную информацию о характере и скорости протекающих почвенных процессов, поскольку микробное сообщество незамедлительно реагирует на любые происходящие изменения (Звягинцев Д.Г., Бабьева И.Т., Зенова Г.М., 2005).

Анализ литературных источников свидетельствует об отсутствии интегрального показателя активности почвенных микроорганизмов и общей биологической активности почвы. О последней судят по таким биологическим тестам, как нитрифицирующая и аммонифицирующая активности, продуцирование  $\text{CO}_2$  («дыхание почвы») и целлюлозоразлагающая способность почвы.

По мнению Сорокина Н.Д. (2009) наиболее адекватными показателями деятельности микроорганизмов являются скорость разложения целлюлозы, общая протеазная активность и биомасса микроорганизмов. Интенсивность разрушения клетчатки в почве характеризует энергию круговорота азота, а общая протеазная активность — азота почвенными микроорганизмами. Е.Н. Мишустин и В.Г. Емцев (1972) также считают, что метод аппликации может достаточно полно характеризовать общую направленность микробиологических процессов в почве.

Метод аппликации льняных полотен широко применяется при изучении эффективности различных агротехнических приемов в производстве растениеводческой продукции и позволяет судить о деятельности целлюлозоразлагающей микрофлоры по степени распада и убыли массы материала — источника клетчатки, выдержанного в почвенном слое. В отличие от других, метод позволяет наблюдать за особенностью функ-

ционирования живого компонента почвы в пространстве и во времени непосредственно в полевых условиях (Федорец Н.Г., 2009).

В таблице 1 приведены показатели степени разложения льняного полотна под посевами яровой пшеницы. Определение их проведено в конце вегетации культуры.

Как следует из приведенных данных, введение в почвенную среду меди на уровне до 4 ПДК способствует повышению деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов до 16 относительных процентов. Дальнейшее повышение уровня загрязнения медью до 10 ПДК сопровождалось значительным подавлением деятельности почвенной биоты и активность ее по отношению к контролю заметно уменьшалась.

Следует особо отметить роль диатомита в регулировании жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, способствующего улучшению физического состояния почвы через его оструктурирующее действие (Куликова А.Х., 2013). В связи с этим создаются лучшие условия деятельности аэробных микроорганизмов, что приводит к повышению биологической активности, в данном случае на 11 относительных процентов. При совмещенном внесении в почву диатомита и сернокислой меди происходило относительное уменьшение активности целлюлозоразлагающих организмов.

Определенное количество меди необходимо для нормального протекания физиологических процессов как в микроорганизмах, так и растениях. Однако при повышении содержания его выше пороговых значений активность почвенной биоты резко снижается, блокируется нормальная работа ферментных систем. Так, по данным И.С. Коротченко (2012) при загрязнении почвы медью и кадмием активность ферментов уреазы, протеазы, каталазы, инвертазы при загрязнении с дозой от 1 до 5 ПДК снижалась от 6,2 до 50% в зависимости от концентрации поллютантов. Использование детоксикантов способствовало усилению ферментативной активности.

Таким образом, пороговым значением содержания меди, за которым значительно снижается биологическая активность черноземов в условиях Среднего Поволжья, является уровень загрязнения в количестве более 4 ПДК.

Деятельность почвенных микроорганизмов непосредственно определяет питательный режим почвы, усиливая или угнетая трансформацию элементов питания из недоступного состояния в доступные формы.

В таблице 2 представлены данные, показывающие влияние загрязнения почвы медью и диатомита, применяемого в качестве детоксиканта, на содержание гумуса и основных микроэлементов (подвижных форм фосфора и калия), а также реакцию почвенного раствора ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ ).

Искусственное загрязнение пахотного слоя чернозема типичного среднесуглинистого сернокислой солью меди существенных изменений в содержании гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и обменной кислотности не вызвало. Однако при внесении диатомита

наблюдали выраженную тенденцию увеличения в пахотном слое почвы доступных фосфора и калия, несмотря на активное потребление их растениями при формировании урожая экспериментальной культуры. Последнее, по-видимому, обусловлено способностью подвижных кремниевых соединений переводить труднораспространяемые фосфаты в доступные формы (Матыченков В.В., Аммосова Я.М., Бочарникова Е.Н., 2002). Что касается калия, содержание его в самом диатомите составляет 1,25% (Куликова А.Х., 2013).

**Урожайность и ее структура.** Одним из лимитирующих факторов формирования урожайности сельскохозяйственных культур, несомненно, является создание оптимальных условий для роста и развития не только с точки зрения режима питания, влагообеспеченности и т.д., но и отсутствия или присутствия негативных факторов, каковыми являются в том числе и тяжелые металлы. В таблице 3 приведены показатели урожайности яровой пшеницы по вариантам микрополевого опыта.

При анализе данных таблицы прежде всего обращает на себя внимание значительное повышение урожайности зерна яровой пшеницы при внесении в почву диатомита (на 0,23 т/га, или на 11%). Исследованиями, проведенными на кафедре почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновского ГАУ, а также в ряде других работ (Тойгильдина И.А., 2008; Сайдышева Г.В., 2011; Куликова А.Х., 2013; Козлов А.В., и др., 2015) доказано, что диатомит (а также другие высококремнистые породы, такие как трепелы, цеолиты, бентонитовые глины) оказывает многостороннее положительное воздействие на систему «почва — растение»:

- оказывает оструктурирующее и разуплотняющее действие на почву при возделывании любых культур;
- благоприятно влияет на активность почвенных организмов (биогенность почвы может повышаться на 20–30%);
- способствует повышению водоудерживающей способности и улучшению питательного режима почвы (в том числе кремнием);
- обладает несомненными защитными свойствами в любых стрессовых ситуациях, вызванных как биогенными, так и абиогенными факторами;
- способствует получению экологически безопасной продукции.

Несмотря на то, что загрязнение медью на уровне до 4 ПДК даже стимулировало биологическую активность почвы и не привело к заметным изменениям в ее питательном режиме, оно сопровождалось резким снижением урожайности яровой пшеницы на 0,15–0,58 т/га, или на 8–29%. По-видимому, влияние меди на формирование урожайности культур регулируется сложными биохимическими механизмами в связи вхождением ее

Таблица 2. Влияние загрязнения медью и диатомита на основные агрохимические показатели почвы (в числителе до посева, знаменателе — в период уборки урожая)

Table 2. Effects of copper and diatomite contamination on the main agrochemical indicators of the soil (numerator — before sowing, denominator — during the harvest period)

| Вариант              | Гумус, % | pH <sub>KCl</sub> , един. | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг | K <sub>2</sub> O, мг/кг |
|----------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Контроль             | 4,2/4,2  | 7,0/7,3                   | 150/145                               | 122/115                 |
| 2 ПДК Cu             | 4,2/4,2  | 7,2/7,1                   | 150/145                               | 120/118                 |
| 4 ПДК Cu             | 4,5/4,3  | 7,3/6,7                   | 145/150                               | 112/113                 |
| 10 ПДК Cu            | 4,3/4,1  | 7,2/6,8                   | 150/165                               | 115/113                 |
| Диатомит             | 4,3/4,4  | 7,2/7,3                   | 150/155                               | 120/150                 |
| 2 ПДК Cu + диатомит  | 4,2/4,3  | 7,0/6,8                   | 150/186                               | 112/144                 |
| 4 ПДК Cu + диатомит  | 3,9/4,1  | 7,0/6,8                   | 155/170                               | 105/140                 |
| 10 ПДК Cu + диатомит | 3,9/4,1  | 7,1/6,8                   | 155/190                               | 110/120                 |

Таблица 3. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от уровня загрязнения медью и применения в качестве детоксиканта диатомита

Table 3. Yield of spring wheat depending on the level of copper contamination and use of diatomite as a detoxifier

| Вариант              | Урожайность, т/га | Отклонения от контроля |      |
|----------------------|-------------------|------------------------|------|
|                      |                   | т/га, ±                | %, ± |
| Контроль             | 2,01              | –                      | –    |
| 2 ПДК Cu             | 1,86              | –0,15                  | –8   |
| 4 ПДК Cu             | 1,52              | –0,49                  | –24  |
| 10 ПДК Cu            | 1,43              | –0,58                  | –29  |
| Диатомит             | 2,24              | +0,23                  | +11  |
| 2 ПДК Cu + диатомит  | 2,17              | +0,16                  | +8   |
| 4 ПДК Cu + диатомит  | 2,08              | +0,07                  | +4   |
| 10 ПДК Cu + диатомит | 1,79              | –0,22                  | –11  |
| НСП <sub>05</sub>    | 0,07              |                        |      |

в состав медьсодержащих белков и ферментов, участвует в окислительно-восстановительных процессах. Так, токсическое действие меди в повышенных концентрациях проявлялось в снижении накопления фитомассы, уменьшении оводненности тканей и содержания хлорофилла, ингибировании поглощения ионов некоторых других металлов и их транслокации по растению (Семенов И.Н., Сингизова Г.Ш., Зулкарнаев А.Б., Ильбулова Г.Ш., 2015). Высокие концентрации этого металла (Cu) приводят к развитию металлотоксикозов (хлорозы, некрозы), ингибированию роста корней и побегов, вплоть до полной гибели растения. Избыток меди понижает длину корня, число корневых волосков и вторичных корней. Развитие корневого чехлика становится ненормальным, его удлинение приостанавливается. В результате снижается способность поглощать питательные вещества и воду, что может привести к полной гибели растения. Аналогичные данные приводит Ю.С. Белоусов (2013). При загрязнении медью на уровне 5 ПДК снижалось поступление азота и фосфора в растения, очень высокое загрязнение в 25 ПДК привело к нарушению метаболических процессов в растении и резкому возрастанию количества фосфора (в 2–5 раз) и азота (в 1,5–1,6 раз), а также к нарушению накопления в биомассе данного растения микроэлементов — железа и марганца.

Использование диатомита в качестве детоксиканта в дозе 5 т/га при загрязнении почвы медью до 4 ПДК Cu полностью блокировало негативное воздействие ее на формирование урожайности яровой пшеницы, благодаря его высокой абсорбционной и ионообменной емкости. На возможность активного использования высококремнистых пород для получения экологически безопасной продукции сельскохозяйственных культур указывали У.Г. Дистанов (1989), В.В. Матыченков, Е.А. Бочарникова и Я.М. Аммосова (2002), А.Х. Куликова (2013) и др.

В наших опытах при загрязнении сульфатом меди чернозема типичного до 4 ПДК Cu благодаря внесению диатомита в дозе 5 т/га урожайность зерна яровой пшеницы повысилась на 0,16 т/га (2 ПДК Cu) и 0,07 т/га (4 ПДК Cu). Однако при более высоком загрязнении на

уровне 10 ПДК полностью блокировать токсическое воздействие меди на формирование урожайности не удалось и она снизилась на 0,22 т/га.

### Выводы

Установлено, что загрязнение медью даже в количестве 2 ПДК Cu сопровождается потерей урожая яровой пшеницы в размере 0,15 т/га (8%). При более высоком уровне загрязнения (до 10 ПДК) потери урожая могут достигать 0,58 т/га (почти его треть). Диатомит в качестве детоксиканта способствует не только получению экологически безопасной продукции, но и повышению урожайности яровой пшеницы благодаря благоприятному воздействию его на свойства почвы и оптимизации почвенных условий произрастания растений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова, Ю.С. Состояние меди и цинка в системе «почва-растение» в условиях загрязнения: автореферат дис. канд. биол. наук: 06.01.04 / Белоусова Юлия Сергеевна. — Москва, 2013. — 25 с.
2. Дистанов, У.Г. Перспективы нетрадиционного минерального сырья / У.Г. Дистанов // Химизация сельского хозяйства. — 1989. — № 12. — С.37–41.
3. Звягинцев, Д.Г. Биология почв: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510700 «Почвоведение» и специальности 013000 «Почвоведение» / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2005 (ООО Алмаз). — 445 с.
4. Ильин, В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях и растениях Новосибирской области / В.Б. Ильин, А.И. Сысо. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. — 229 с.
5. Козлов, А.В. Роль и значение кремния и кремнийсодержащих веществ в агроэкосистемах / А.В. Козлов, А.Х. Куликова, Е.А. Яшин // Вестник Мининского университета. — 2015. — №2 (10). — С. 23
6. Коротченко, И.С. Детоксикация тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu) в системе «почва-растение» в лесостепной зоне Красноярского края / И.С. Коротченко, Н.Н. Кириенко // Краснояр. гос. аграр. ун-т. — Красноярск. — 2012. — 250 с.
7. Куликова, А.Х. Воспроизводство биогенных ресурсов в агроэкосистемах и регулирование плодородия чернозема лесостепи Поволжья: дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.01.01 / Куликова Алевтина Христофоровна // Ульяновск, 1997. — 365 с.
8. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур: монография / А.Х. Куликова. — Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. — 176 с.
9. Максютлов, Н. А. Научные основы повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах степной зоны Южного Урала: автореферат дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / Максютлов Николай Алексеевич. — Оренбург, 1996. — 108 с.
10. Марфенина, О. Е. Микробиологические аспекты охраны почв: Учеб. пособие для студентов биол.-почв. фак. и фак. почвоведения ун-тов / О. Е. Марфенина; МГУ им. М. В. Ломоносова, Фак. почвоведения. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 118 с.
11. Матыченков, В.В. Влияние кремниевых удобрений на растения и почву / В.В. Матыченков, Я. М. Аммосова, Е.А. Бочарникова // Агрохимия. — 2002. — № 2. — С. 86–93.

### REFERENCES

1. Belousova, Yu. S. The state of copper and zinc in the "soil-plant" system under pollution conditions: abstract of the dissertation of the candidate. biol. sciences: 06.01.04 / Yulia Sergeevna Belousova. — Moscow, 2013. — 25 p.
2. Distanov, U. G. Prospects of unconventional mineral raw materials / U. G. Distanov // Chemization of agriculture. — 1989. — No. 12. — p. 37–41.
3. Zvyagintsev, D. G. Soil biology: textbook. for university students studying in the direction 510700 "Soil Science" and

12. Минеев, В. Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В. Г. Минеев, А. Н. Павлов. — М.: Колос, 1981. — 288 с.

13. Мишустин, Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия / Е.Н. Мишустин. — Москва: Наука, 1972. — 343 с.

14. Мотузова, Г.В. Устойчивость почв к химическому воздействию / Г.В. Мотузова. — М.: МГУ, 2000. — 57 с.

15. Сайдышева, Г. В. Эффективность последствия органических и нетрадиционных удобрений при возделывании яровой пшеницы в Среднем Поволжье: диссертация ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.04, 06.01.01 / Сайдышева Галина Владимировна. — Саранск, 2011. — 170 с.

16. Семенова И.Н., Сингизова Г.Ш., Зулкарнаев А.Б., Ильбулова Г.Ш. Влияние меди и свинца на рост и развитие растений на примере *anethum graveolens* L. / И. Н. Семенова, Г. Ш. Сингизова, А. Б. Зулкарнаев, Г. Ш. Ильбулова // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 3.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=19568>

17. Семионова, Н. А. Оценка функционального и таксономического разнообразия микробных комплексов генетических горизонтов почв: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.00.07. — Москва, 2002. — 142 с.

18. Сорокин, Н. Д. Микробиологическая диагностика лесорастительного состояния почв Средней Сибири / Н. Д. Сорокин; отв. ред. С. Г. Прокушкин; Российской акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т леса им. В. Н. Сукачева. — Новосибирск: Изд-во Сибирского отд-ния Российской акад. наук, 2009. — 219, [2] с.

19. Тойгильдина, И. А. Эффективность высококремнистых пород и минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы в условиях Среднего Поволжья: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.04 / Тойгильдина Ирина Александровна. — Саранск, 2008. — 175 с.

20. Троц, Н.М. Транслокация тяжелых металлов в агроландшафтах Самарской области под влиянием природных и техногенных факторов: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.04 / Троц Наталья Михайловна — Усть-Кинельский, 2018. — 44 с.

21. Федорец, Н.Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий: (учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов эколого-биологических специальностей) / Н. Г. Федорец, М. В. Меvedева. — Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2009. — 82, [1] с.

specialty 013000 "Soil Science" / D. G. Zvyagintsev, I. P. Babyeva, G. M. Zenova. — 3rd ed., ispr. and additional-M.: Publishing House of Moscow State University, 2005 (Almaz LLC). — 445 p.

4. Ilyin, V. B. Trace elements and heavy metals in soils and plants and plants of the Novosibirsk region / V. B. Ilyin, A. I. Syso. — Novosibirsk. Publishing House of the SB RAS, 2001. — 229 p.

5. Kozlov, A.V. The role and significance of silicon and silicon-containing substances in agroecosystems / A.V. Kozlov, A. H. Kulikova, E. A. Yashin // Bulletin of the Mininsky University. — 2015. — №2 (10). — p. 23

6. Korotchenko, I. S. Detoxification of heavy metals (Pb,



Cd, Cu) in the "soil-plant" system in the forest-steppe zone of the Krasnoyarsk Territory / I. S. Korotchenko, N. N. Kiriienko // Krasnoyarsk gos. agrar. un-T. — Krasnoyarsk. — 2012. — 250 p.

7. Kulikova, A. H. Reproduction of biogenic resources in agroecosystems and regulation of the fertility of chernozem of the Volga forest-steppe: dis. ... Dr. agricultural Sciences: 06.01.01 / Kulikova Alevtina Khristoforovna // Ulyanovsk, 1997. — 365 p.

8. Kulikova, A. H. Silicon and highly siliceous rocks in the fertilizer system of agricultural crops: a monograph / A. H. Kulikova. — Ulyanovsk: UGSHA named after P. A. Stolypin, 2013. — 176 p.

9. Maksyutov, N. A. Scientific bases of increasing soil fertility and crop yield in field crop rotations of the steppe zone of the Southern Urals: abstract of the dissertation of the Doctor of Agricultural Sciences: 06.01.01 / Maksyutov Nikolay Alekseevich. — Orenburg, 1996. — 108 p.

10. Marfenina, O. E. Microbiological aspects of soil protection : Textbook for students of Biol.- soil.fac. and fac. soil Science University / O. E. Marfenina; Lomonosov Moscow State University, Fac. soil science. — M.: Publishing house of Moscow State University, 1991. — 118 p.

11. Matychenkov, V. V. The influence of silicon fertilizers on plants and soil / V. V. Matychenkov, Ya. M. Amosova, E. A. Bocharnikova // Agrochemistry. — 2002. — No. 2. — pp. 86–93.

12. Mineev, V. G. Agrochemical bases of improving the quality of wheat grain / V. G. Mineev, A. N. Pavlov. — M.: Kolos, 1981. — 288 p.

13. Mishustin, E. N. Microorganisms and agricultural productivity / E. N. Mishustin. — Moscow: Nauka, 1972. — 343 p.

14. Motuzova, G. V. Soil resistance to chemical effects / G. V. Motuzova. — Moscow: MSU, 2000. — 57 p.

15. Saidasheva, G. V. The effectiveness of the aftereffect of organic and non-traditional fertilizers in the cultivation of spring wheat in the Middle Volga region: dissertation ... cand.

agricultural Sciences: 06.01.04, 06.01.01 / Saydyasheva Galina Vladimirovna. — Saransk, 2011. — 170 p.

16. Semenova I. N., Singizova G. Sh., Zulkaranaev A. B., Ilbulova G. Sh. The influence of copper and lead on plant growth and development on the example of anethum graveolens L. / I. N. Semenova, G. Sh. Singizova, A. B. Zulkaranaev, G. Sh. Ilbulova. // Modern problems of science and education. — 2015. — № 3; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=19568>

17. Semionova, N. A. Assessment of the functional and taxonomic diversity of microbial complexes of soil genetic horizons : dissertation ... candidate of Biological Sciences: 03.00.07. — Moscow, 2002. — 142 p.

18. Sorokin, N. D. Microbiological diagnostics of the forest-growing state of the soils of Central Siberia / N. D. Sorokin; ed. by S. G. Prokushkin; Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, V. N. Sukachev Forest Institute. — Novosibirsk: Publishing house of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2009. — 219, [2] p.

19. Toigildina, I. A. Efficiency of highly siliceous rocks and mineral fertilizers in the cultivation of sugar beet in the conditions of the Middle Volga region: dissertation ... candidate of Agricultural Sciences: 06.01.04 / Toigildina Irina Aleksandrovna. — Saransk, 2008. — 175 p.

20. Trots, N. M. Translocation of heavy metals in the agricultural landscapes of the Samara region under the influence of natural and man-made factors: abstract of the dissertation.... doctors of Agricultural Sciences: 06.01.04 / Natalia Mikhailovna Trots-Ust-Kinelsky, 2018. — 44 p.

21. Fedorets, N. G. Methods of soil research in urbanized territories : (educational and methodological manual for students and postgraduates of ecological and biological specialties) / N. G. Fedorets, M. V. Mevedeva. — Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2009. — 82, [1] p.

#### ОБ АВТОРАХ:

**Куликова Алевтина Христофоровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина

**Тойгильдин Александр Леонидович**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства и селекции Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина

**Цаповская Ольга Николаевна**, старший преподаватель кафедры землеустройства и кадастров Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Kulikova Alevtina Hristoforovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Agroecology of the Ulyanovsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

**Toigildin Alexander Leonidovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Crop Production and Breeding of the Ulyanovsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

**Tsapovskaya Olga Nikolaevna**, Senior Lecturer of the Department of Land Management and Cadastre of the Ulyanovsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

## НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

### В 2022 году господдержка мероприятий по известкованию почв составит 461,2 млн рублей

В 2022 году из федерального бюджета планируется выделить 461,2 млн руб. субсидий на поддержку мероприятий по известкованию почв, сообщила пресс-служба Минсельхоза России. Эксперты отмечают, что известкование кислых почв улучшает их агрохимические и агрофизические свойства и повышает плодородие.

В рамках федерального проекта «Вовлечение в оборот и комплексная мелиорация земель сельскохозяйственного назначения», включенного в новую госпрограмму эффективного вовлечения в оборот земель сельхозназначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, будут проведены работы на площади 174,5 тыс. га.

К концу 2030 года по новой госпрограмме планируется осуществить известкование на площади 2 271,2 тыс. га.

### Разработка чувашских ученых поможет управлять продуктивностью посевов

Профилограф — прибор для точного наземного сканирования поверхности сельхозземель — разработан учеными Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова (ЧГУ). Об этом сообщает Министерство сельского хозяйства Чувашской Республики.

Для оценки качества вспашки прибор следует установить в борозду, образованную после прохода трактора, и цилиндрическим сканированием определить профиль поверхности необработанной земли и борозды, а также обработанный участок, после чего сравнить показатели. «По полученным данным определяют глубину вспашки и ее равномерность, величину глыбистости и гребнистости поверхности пашни, уклон дневной поверхности почвы участка поля и коэффициент вспушенности, — рассказал разработчик профилографа С. Васильев. — Только так можно обеспечить комплексный контроль качества обработки почвы одновременно по целому ряду агротехнических показателей».

УДК 633.511:631.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-78-82>

Краткий обзор/Brief review

**Оруджава Р.Н.**

Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджанская Республика

E-mail: [gehremanova1977@mail.ru](mailto:gehremanova1977@mail.ru)

**Ключевые слова:** почва, агрогенное воздействие, техногенное воздействие, дренаж, плодородие, пористость, засоление, ирригационное засоление, ландшафт

**Для цитирования:** Оруджава Р.Н. Краткое описание возникновения антропогенной трансформации земель в Азербайджане, виды и особенности антропогенных воздействий. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 78–82.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-78-82>

**Конфликт интересов отсутствует**

**Ramala N. Orujova**

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

E-mail: [gehremanova1977@mail.ru](mailto:gehremanova1977@mail.ru)

**Key words:** soil, agrogenic impact, technogenic impact, drainage, fertility, porosity, salinity (brackish soil), irrigation salinization of the landscape

**For citation:** Orujova R.N. Briefly about the emergence of anthropogenic land transformation in Azerbaijan, types and characteristics of anthropogenic impacts. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 78–82. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-78-82>

**There is no conflict of interests**

## Краткое описание возникновения антропогенной трансформации земель в Азербайджане, виды и особенности антропогенных воздействий

### РЕЗЮМЕ

Изучение антропогенного преобразования земель в Азербайджане началось с изучения направлений изменений орошаемых земель. Исследования показывают, что при игнорировании законов почвы и экологии антропогенные воздействия приводят к тому, что земли в Азербайджане, как и везде на Земле, подвергаются разной степени деградации. Бесконтрольный и интенсивный выпас скота на высокогорных и среднегорных участках, на границах летних пастбищ с лесами привел к снижению верхних границ лесов, усилению эрозионных процессов, паводков. Деградация почв во многих регионах Азербайджана, в том числе на Джейранчельской равнине, создала важные экономические, биологические, экологические и другие проблемы. На основании проведенных исследований было установлено, что около 80% земельных ресурсов Азербайджана подверглись природной и антропогенной деградации в некоторой степени.

## Briefly about the emergence of anthropogenic land transformation in Azerbaijan, types and characteristics of anthropogenic impacts

### ABSTRACT

The study of the anthropogenic transformation of land in Azerbaijan began with the study of the directions of changes in irrigated lands. Studies show that when ignoring the laws of soil and ecology, anthropogenic influences lead to the fact that the lands in Azerbaijan, as elsewhere on earth, are subjected to various degrees of degradation. Uncontrolled and intensive grazing of cattle on high and medium mountain areas, on the borders of summer pastures with forests, has led to a decrease in the upper borders of forests, increased erosion processes, high water and flash flooding. Soil degradation in many regions of the Azerbaijan, including the Jeyranchol plain, has created important economic, biological, environmental, and other problems. Based on the conducted research, it was determined that about 80% of the land resources of Azerbaijan have been subjected to natural and anthropogenic degradation to some extent.

Поступила: 10 июня  
После доработки: 31 января  
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10 June  
Revised: 31 January  
Accepted: 10 september

## Введение

В качестве примера непосредственного воздействия человека на природу можно привести исчезновение лесов на обширных территориях, чрезмерное истребление охотничьих животных. Это приводит к резкому сокращению ряда видов, а во многих случаях и к их полному исчезновению. Опосредованные антропогенные факторы возникают путем изменения ландшафта, климата, физического состояния и химического состава атмосферы, гидросферы, почвы и др. Это приводит к загрязнению окружающей среды промышленными и бытовыми отходами, нарушению экологического равновесия, деградации биоценозов (групп организмов), сформированных в результате эволюции на протяжении тысячелетий. Люди, повышая плодородие почв, на месте природных комплексов создали практически новую среду обитания для культурных растений и домашних животных, новые группировки организмов — агробиоценозы.

Интенсивная вспашка земель и чрезмерный выпас скота, вырубка осушительных лесов поставили в тяжелое положение природные группировки в ряде районов, усилили водную и ветровую эрозию, сократили водный поток рек [2].

В настоящее время на Земле едва ли можно встретить область, не подверженную деятельности человека. Огромное влияние человека на природу и его негативные последствия поставили перед человечеством необходимость осуществления научно обоснованных мероприятий по сохранению и рациональному использованию богатств биосферы [3].

Почва, как и другие составляющие ландшафта, постоянно подвергается антропогенным воздействиям. Эти эффекты можно разделить на два типа по характеру. Первое — агрогенное воздействие; второе — техногенное воздействие. В исследовании эти воздействия были оценены по-разному. Агрогенные воздействия — это мероприятия по обработке почвы, повышению плодородия и урожайности. Некоторые из воздействий, связанных с этим, можно рассматривать как специализированные воздействия.

Эти воздействия включают в себя проведение постоянных и последовательных возделываний при выполнении вспашки, применение минеральных и органических удобрений, использование препаратов различного состава против вредителей и болезней культурных растений, проведение орошения, выпас на пастбищах. Часть агрогенных воздействий носит временный характер. Они включают в себя мелиорацию, глубокую вспашку в определенные периоды времени, строительство дренажа, ирригационных арык-каналов, использование мелиорантов различного назначения и т.д.

## Методика опыта

Исследования показывают, что антропогенные воздействия при игнорировании почвенных и экологических законов приводят к тому, что почвы, как и везде на Земле, подвергаются различным степеням деградации. Неконтролируемый и интенсивный выпас скота в высоких и средних горных районах, на границах летних пастбищ с лесами привел к понижению верхних границ лесов, усилению эрозионных процессов, половодий и паводков. Деградация почв во многих регионах республики, в том числе на Джейранчольской равнине, создала важные экономические, биологические, экологические и др. проблемы. На основании проведенных

исследований установлено, что около 80% земельных ресурсов республики в той или иной степени подверглось естественной и антропогенной деградации [4].

Процесс деградации более характерен для зимних пастбищ Джейранчольской равнины, которая является объектом исследования. Основная причина деградации на этой территории связана с вырубкой лесов, уничтожением растительности и чрезмерным выпасом скота вдоль реки Кура [5].

Многообразие техногенных воздействий влияет на количественные и качественные показатели почвы и приводит к ее трансформации в более радикальных формах. Ликвидация последствий техногенных воздействий не только сложна, но и требует больших финансовых ресурсов. Примером этих воздействий могут служить разведка, добыча и транспортировка полезных ископаемых, пожары, проведение военных действий, строительство дорог, градостроительные работы, озеленение городов и их окрестностей и т.д. Они отличаются друг от друга по интенсивности антропогенных воздействий на почву. В результате этого по интенсивности антропогенных воздействий в ходе исследований их можно разделить на слабые, умеренные и тяжелые типы. Потому что на всех территориях интенсивность антропогенных воздействий на почвы неодинакова.

Это влияние варьируется в зависимости от зоны расположения почвы, ее использования и показателей плодородия [6].

Последствия антропогенных воздействий очень разнообразны, как и направления воздействий. Последствия агрогенных воздействий в основном обратимы, а техногенных — очень сложны и земли не поддаются восстановлению. В результате вспашки почвы нарушаются ее верхние горизонты и усиливается процесс аэрации почвенной массы в пахотном слое в зоне распространения корней, так как вспашка осуществляется преимущественно тяжелыми тракторами, искусственный нижний слой затвердевает. Если этот процесс повторится несколько раз, то затвердевание посадочного субстрата еще более усиливается, нарушается структурный состав в пахотном слое почвы без вспашки и сухой обработки. При вспашке элементарный процесс почвообразования изменяется незначительно.

При первом размещении многолетних насаждений проводят глубокую (преимущественно 60–70 см) вспашку, перемешивают почвенную массу, в результате чего структура почвы механически разрушается, изменяется пористость, появляется изменчивость воздушно-влажного режима. При глубокой вспашке изменчивость более отличается при элементарном процессе почвообразования. Результат этого процесса проявляется в течение нескольких лет. Как известно, это приводит к возникновению антропогенной трансформации [7].

Применение минеральных и органических удобрений при возделывании способствует повышению органического состава верхнего горизонта почвы и увеличению общей порции питательных элементов. В отличие от верхнего горизонта, который формирует антропогенную трансформацию почвы, создавая питательную среду для растений. Во многих случаях это приводит к химическому загрязнению почвы. Длительное применение удобрений приводит к тому, что содержание тяжелых металлов в почве превышает допустимые пределы, потому что в составе минеральных удобрений концентрируются достаточное количество вредных тяжелых металлов. Превышение допустимого



содержания тяжелых металлов в почвах сказывается на применении лекарственных средств или пестицидов различного состава, применяемых для защиты культурных растений. Это практикуется многократно во многих случаях и они накапливаются в почве до опасных пределов. Это приводит к изменению химического состава верхнего (0–50 см) слоя почвы. Проведение ирригации и оросительных работ в условиях аридного климата оказывает более дифференцированное и несколько направленное влияние на развитие антропогенной трансформации почв. По этим характеристикам их отождествляют с техногенными факторами орошения. Для организации полива проводится много земляных работ. Возникает необходимость в строительстве оросительных арык-каналов, проведении земляных работ. Эти процессы происходят в почве, вызывая ее изменение.

Орошаемые почвы отличаются разнообразием поверхностных наклонностей. Наклонность является одним из основных факторов в орошении и трансформации почв. Показатели наклонности в нашей области исследования весьма разнообразны. Повышение наклона способствует развитию ирригационной эрозии.

На слабо наклонных почвах скопление оросительной воды может просачиваться и сливаться с грунтовыми водами, вызывая повторное засоление или ирригационное засоление.

Полив резко нарушает элементарный процесс почвообразования, основная причина чего — нарушение гидротермического режима. В летний период — в период вегетации растений — температура воздуха составляет, как известно, 30–35 °C, а на поверхности почвы температура в это время поднимается до 60 °C. В это время температура воды, поступающей в почву, не поднимается выше 25–26 °C. При каждом поливе на каждый гектар почвы подается 900–1200 м<sup>3</sup> водной массы. Указанные процессы влияют на структурный состав почвы, температурно-воздушный режим, микробиологическую активность. Поступление в почву внезапно большой массы воды усиливает ее внутреннюю эрозию. Известно, что источники орошения разнообразны, так же разнообразны и показатели их состава.

Полив вызывает изменение морфологической структуры почвы. Эти изменения не проходят без влияния на толщину отдельных горизонтов, их физические, водно-физические свойства, гумус, толщину горизонта, количество и состав гумуса.

Движение воды в почве в зависимости от гидравлики потока переносит мелкие частицы в горизонтальном направлении и перемешивает почвенную массу с поверхностной. Этот процесс транспортирует воду и содержащиеся в ней почвенные соединения к концу поля и создает изменения и преобразования на поверхности, которые привлекают внимание. Эти почвенные смеси в первую очередь влияют на гранулометрический состав, так что механизм его возникновения зависит от свойств почвы. На наклонных участках наблюдаются резкие различия между верхней и нижней частью орошаемого участка. Масса воды с созданием поверхностного потока также просачивается вдоль его профиля. В процессе просачивания вода аккумулирует в нижних горизонтах мелкие частицы и растворенные в ней биогенные элементы, соли, гумусы и другие вещества и элементы [8].

Орошение создает деформацию солонности почвы внутри участков. Этот процесс оказывает большее влияние на микрорельеф поверхности. Также важным

фактором здесь является количество солей, содержащихся в поливной воде. Количество и содержание солей в поливной воде зависит от источника воды. Основным источником поливной воды в целом по Азербайджанской Республике являются речные воды и подземные воды. Как мы уже отмечали ранее, выпас скота играет важную роль в антропогенной трансформации пастбищ. Перегрузка пастбищ на территории Азербайджанской Республики еще больше интенсифицирует этот процесс.

Вместе с поливной водой в почву поступают ценные элементы и вещества. Эти элементы и вещества положительно влияют на плодородие почвы. В первую очередь они оседают в водорастворимых и илистых материалах. Одним из основных показателей поливной воды является ее мутность.

Артезианские воды в исследуемых нами районах не мутные, а реки и магистральные каналы в основном мутные. Мутность в реке Кура 2,28 г/л, в Шамкирском канале этот показатель 2,88 г/л. В Гошгарчае этот показатель составил 0,56 г/л, а в реке Гянджа — 0,48 г/л. Известно, что мутные воды богаты ценными питательными веществами. Плодородие земель, орошаемых этими водами, высокое. Анализы показывают, что пробы из родниковой воды содержат гумус, азот, фосфор и другие биогенные элементы. Количество гумуса в осадках, полученных из реки Куры, составило 1,48%, а в осадках Шамкирского канала несколько меньше — 1,31%. Этот показатель значительно меньше наблюдается в водах Гошгарчай и Гянджачай.

Исследования показывают, что азот содержится во всех водах. Если в водах реки Куры и Шамкирского канала его содержание составляло 0,23–0,21%, то в остальных пробах воды этот показатель был сравнительно невелик и в основном составлял 0,10–0,14%. Содержание фосфора в воде источников орошения на исследуемой территории колеблется в пределах 0,23–0,32%. Наибольшее количество было 0,32% в реке Кура и Шамкирском канале, а наименьшее — 0,23% в так называемом кустарном источнике 1 в селе Агасибейли. Количество K<sub>2</sub>O достаточно велико и составляло 2,47–3,37 мг/кг.

Артезианская вода характеризуется высокой минерализацией, которая колеблется в основном от 2,01 до 2,99 г/л, в речных водах этот показатель не превышает 1,22–1,41 г/л, оросительные воды Самухского района преимущественно щелочные. В кустарных водах pH 7,9–8,2, в речных 7,3–7,8.

Политная вода также содержит NH и NO<sub>2</sub>. Количество NH<sub>4</sub> составляет в основном 0,01–0,03 мг/л, а количество NO — 0,03–0,06 мг/л. Лабораторный анализ показывает, что в поливной воде обнаружен фенол. Содержание его в речной воде относительно высокое, 0,37–0,42 мг/л. В артезианской воде оно не выше 0,18–0,22 мг/л.

Даже на участке, где мы проводили исследование, пастбища перегружены сверх нормы и осуществляются неупорядоченный выпас скота. Работы по выпасу скота приводят прежде всего к уплотнению верхнего горизонта почвы, разрушению дернового слоя и, воздействуя на характер поверхностного потока, создают его трансформацию.

В результате техногенных воздействий в последние годы в нашей стране от экосистемы отделились большие участки земли. Главным образом горнодобывающая деятельность, расширение градостроительных поселений, создание садов и парков изменили коли-

чественные и качественные показатели антропогенной трансформации почв от техногенных воздействий. В номенклатуру вошли новые названия, в частности стал массовым термин «урбанизм». В Азербайджане в этом направлении ведутся хоть и небольшие, но исследовательские работы. Однако эта работа проводится только на территории города Баку.

В Азербайджане после второй половины прошлого века интенсивность техногенных процессов возросла. В эти годы увеличилась добыча полезных ископаемых, расширилась их география, и все больше земель вышло из сельскохозяйственного использования по мере трансформации.

Для расширения орошаемых земель строились водохранилища, магистральные каналы. Это привело к тому, что большие земельные участки пришли в негодность.

При проведении фундаментальных мелиоративных работ, выравнивания поверхности почвы, при строительстве дренажей и каналов произошла мелиоративная деградация почв, особенно в Кура-Аразской низменности, что привело к антропогенной трансформации.

Изучение антропогенной трансформации земель в Азербайджане началось с изучения направлений изменения орошаемых земель. Но история антропогенных воздействий на почвы начинается очень давно. Так, древнегреческий географ Страбон, живший еще в III веке до нашей эры, в своей книге «География» писал, что в Албании (современный Азербайджан) на землях, прилегающих к рекам Кура и Араз, было развито орошаемое земледелие, сопоставимое с земледелием Древнего Египта и Месопотамии. В последующие периоды сохранились достаточно ценные сведения о развитии орошаемого земледелия в отдельных частях Кура-Аразской низменности. В частности в разные периоды истории на почвах оккупированных стран были разрушены оросительные системы и эти земли стали малопродуктивными пастбищами.

В XIII веке во время нашествия монголов в Азербайджан были разрушены и выведены из строя почти все оросительные системы, а также сеть арык-каналов на всей территории Азербайджана, которые строились в течение многих предыдущих лет.

На Гянджа-Газахской равнине, где мы проводили исследования, и на землях Самухского района, являющихся его частью, были выведены из строя системы орошения, в том числе созданные в те времена источники обеспечения водой — кахризы. Многие из этих кахризов на сегодняшний день вышли из строя, но некоторые были восстановлены и приведены в работоспособность. На месте этих кахризов во второй половине прошлого века были пробурены артезианские скважины.

Гянджа-Газахская наклонная равнина является вторым после Кура-Аразской низменности регионом с развитым орошаемым земледелием. Здесь влияние богарного земледелия на почву гораздо больше и в то же время разностороннее [9].

Животноводство в Азербайджане имеет очень древнюю историю, в том числе его развитие связано с ирригационным земледелием. Это не нуждается в доказательствах. В основном было развито кочевое скотоводство, большая часть земель, используемых в современном орошаемом земледелии, была зимними пастбищами. Но влияние на пастбища имеет совсем иной характер по сравнению с земледелием, и его роль в трансформации почвы слабая.

За последние 50–60 лет преобразование пастбищ в пахотные земли и поселения интенсивно повлияло на его антропогенную трансформацию. [10].

По многим субъективным причинам уменьшились площади пастбищных угодий, а количество животных, наоборот, увеличилось. Из-за этого пастбищные земли подвергаются большей нагрузке. Эти влияния стали более ярко проявляться в антропогенной трансформации почв. Нерегулярность выпаса скота привела к затвердеванию почв, интенсификации процессов эрозии и дефляции, что в конечном итоге привело к антропогенной трансформации и потере плодородия. Из приведенного выше объяснения видно, что почвы, распространенные на территории Азербайджанской Республики, в том числе на территории Гянджа-Газахской наклонной равнины, исторически и в настоящее время трансформировались под антропогенным воздействием, изменились показатели плодородия и почвенных процессов.

Изучением антропогенной трансформации почв в Азербайджане начал заниматься Бабаев М.П. в 60–70-е годы прошлого века. Он впервые провел экспериментальные исследования в области влияния орошения на почвы. Он в своих исследовательских материалах показал трансформации, происходящие в результате оросительных работ, на серо-бурых, лугово-серых, серых почвах различных частей Кура-Аразской низменности. Он также разделил почвы на древние орошаемые, орошаемые и новые орошаемые типы, основываясь на их морфологических и морфометрических признаках при классификации в соответствии с историей развития орошения. Здесь были показаны различия в трансформациях, происходящих в почве в соответствии с этим разделением. Он экспериментально доказал изменчивость, вызванную антропогенными изменениями в физическом состоянии и химическом составе орошаемых почв, а также изменениями в солончаковых и солонцеватых почвах.

Исходя из антропогенной трансформации, исследователь определил плодородие почв.

Начиная с 90-х годов прошлого века под руководством Бабаева М.П. в этом направлении было проведено много исследовательских работ. В основном в 2000-х годах Э.А. Гурбанов исследовал процесс трансформации земель Кура-Аразской низменности в результате оросительно-мелиоративных работ, показал эрозийный процесс, происходящий при орошении, и его влияние на морфологические, химические и физические свойства почв. Также большое значение имеют его исследования в области возникновения изменчивости в почве при выпасе скота, ускорения процессов эрозии и дефляции и, в общем, большое значение имеет его исследовательская работа по деградации почв.

В указанном направлении существуют экспериментальные работы М.Г. Мустафаева, В.Х. Хасанова, Б. Ибрагимова и многих других исследователей.

### Результаты

Почва, как и другие составляющие ландшафта, постоянно подвергается антропогенным воздействиям. Эти эффекты можно разделить на два типа по характеру. Первый — это агрогенные воздействия, а второй — техногенные. Эти воздействия были оценены по-разному в зависимости от направления исследований. Агрогенные воздействия — это мероприятия, предпринимаемые для обработки почвы, повышения плодородия и урожайности. Некоторые из воздействий, связанных с этим, можно рассматривать как специализированные

воздействия. Эти воздействия включают в себя проведение постоянных и последовательных возделываний при выполнении вспашки, применение минеральных и органических удобрений, использование препаратов различного состава против вредителей и болезней культурных растений, проведение орошения, выпас на пастбищах. Часть агрогенных воздействий носит временный характер.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев И.Г. «Государственная программа социально-экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2019-2023 годы. Баку, 29 января 2019 года. [Aliyev I.G. "State program of socio-economic development of the regions of the Republic of Azerbaijan for 2019-2023. Baku, January 29, 2019]
2. Вердиева В.Г., Гусейнов М.С., Деградация пастбищных почв Азербайджана из-за перевыпаса скота и пути их улучшения // Международный научный журнал, Наука и мир, № 9 (13), Волгоград, 2014, с. 46-48.
3. Бабаев А.Х. Разработка комплекса мер по борьбе с деградацией почвенного покрова на территории Джейранчоль // Научно-практическая конференция на тему «Направления развития аграрной науки и ее экологические аспекты». Гянджа-2009, с. 2. [Babaev M.P. Development of a set of measures to combat soil degradation in the territory of Jeyranchol // Scientific-practical conference on the theme "Trends in the development of agricultural science and its environmental aspects." Ganja-2009, p. 2.]
4. Мамедов Г.Ш. Социально-экономические и экологические основы эффективного использования земельных ресурсов Азербайджана. Баку: Элм, 2007, 856 с. [Mamedov G.Sh. Socio-economic and environmental foundations for effective use of land resources of Azerbaijan. Baku: Elm, 2007, 856 p.]
5. Вердиева В.Г., Деградация почв Азербайджанской республики и пути их улучшения. / Актуальные вопросы и тенденции развития в современной науке. Материалы международной научно-практической конференции. Махачкала, 30 мая, 2014, с. 10-15.

#### ОБ АВТОРАХ:

**Оруджова Рамала Набил кызы**, докторант, ассистент кафедры общего земледелия, генетики и селекции

#### Выводы

Анализ показывает, что в Самухском районе орошаемые земли содержат достаточно смесей. Эти химические соединения неизбежно могут повлиять на преобразование почв. За каждый вегетационный период в почву поступает в среднем 600 м<sup>3</sup> воды, что способствует накоплению в почве большого количества минералов и биогенных элементов и ее преобразованию.

6. Бабаев М.П., Гасанов В.Х., Джафарова. Ч.М., Гусейнова С.М., Морфогенетическая диагностика, номенклатура и классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 2011, 452 с. [Babaev M.P., Khasanov V.Kh., Jafarova. Ch.M., Huseynova S.M., Morphogenetic diagnostics, nomenclature and classification of soils in Azerbaijan. Baku: Elm, 2011, 452 s]
7. Гусейнов А.М., Гусейнов Н.В. Химия почв. Баку. 2015, 584 с. [Guseinov A.M., Guseinov N.V. Soil chemistry. Baku. 2015, 584 p.]
8. Вердиева В.Г., Экологическая оценка деградированных почв / Информационные технологии в экономике, образовании и бизнесе. Материалы VII международной научно-практической конференции, Саратов, 2014, с. 43-46.
9. Оруджова Р.Н. Антропогенная трансформация некоторых генетических особенностей серо-бурых почв Гянджа-Казакской наклонной равнины / Сборник научных новостей Азербайджанского Технологического Университета. Гянджа, 2020. с. 120-126. [Orujova R.N. Anthropogenic transformation of some genetic features of gray-brown soils of the Ganja-Kazakh sloping plain / Collection of scientific news of the Azerbaijan Technological University. Ganja, 2020. p. 120-126.]
10. Вердиева В.Г. Изучение агрохимических показателей деградированных светло-серо-бурых (светло-каштановых) почв в массиве Джейранчоль / Собрание сочинений АТК, том 14, Баку-2016, с.433-436. [Verdieva V.G. Study of agrochemical indicators of degraded light gray-brown (light chestnut) soils in the Jeyranchol massif / Collected Works of ATK, Volume 14, Baku-2016, pp. 433-436.]

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Ramala Orujova**, PhD student, Assistant of the General Agriculture, Genetics and Breeding Department

## НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

### В России с 2022 года реализуется новая госпрограмма эффективного вовлечения в оборот земель сельхозназначения

Вопросы устойчивого землепользования, его влияние на продовольственную безопасность обсудили участники 14-ой Берлинской конференции аграрных министров, прошедшей 27 января в рамках Глобального Форума по продовольствию и сельскому хозяйству (GFFA). Россию на мероприятии представил заместитель министра сельского хозяйства РФ Сергей Левин. Сохранение, восстановление и повышение плодородия почв – это первостепенные задачи развития АПК РФ, отметил замминистра. В России применяется широкий комплекс мер, направленных на их решение. В частности, с 2022 года реализуется новая госпрограмма эффективного вовлечения в оборот земель сельхозназначения.

Помимо этого, аграриям оказывается поддержка по известкованию кислых почв и по приобретению минеральных удобрений. Также, добавил чиновник, развивается государственный мониторинг земель и создаются специализированные информационные ресурсы, содержащие сведения об их состоянии и плодородии. Сергей Левин акцентировал внимание на активном участии РФ в глобальных инициативах по данному направлению. Наша страна оказывает значительную поддержку Глобальному почвенному партнерству с момента его учреждения в 2012 году, а в конце прошлого года на продолжение финансирования инициативы Правительством РФ было принято решение о выделении до 2 млн долл., сообщил он. Россия также способствовала учреждению Всемирного дня почв, Международного года почв и Всемирной почвенной премии имени российского ученого-почвовода Глинки.



# В 2021 ГОДУ В РОССИИ ВЫЯВЛЕНЫ НАРУШЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА НА ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ БОЛЕЕ 627 ТЫСЯЧ ГА

Вопросы реализации законодательства в сфере безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, а также воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения обсудили участники совещания комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию, прошедшего 28 января. Одними из ключевых выступлений стали доклады заместителя руководителя Россельхознадзора А.П. Кармазина и директора департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ Р.В. Некрасова.

В 2021 году специалистами Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору выявлено нарушений обязательных требований земельного законодательства на общей площади более 627 тыс. га и пресечено более 14 тыс. правонарушений, сообщил замглавы Россельхознадзора Антон Кармазин. По его данным, наиболее распространены нарушения, выраженные в бездействии правообладателей и повлекшие зарастание земель сельхозназначения сорной древесной и кустарниковой растительностью и, как следствие, неиспользование их по назначению. Такие нарушения составляют более 86% на площади 541 тыс. га. «Несанкционированных свалок было выявлено более полутора тысяч штук на площади 1,5 тыс. га», — добавил Антон Кармазин. Он перечислил меры ответственности за нарушения обязательных требований земельного законодательства. В числе таких мер — административная ответственность в виде штрафов или приостановление деятельности на срок до 90 суток, возмещение вреда и принудительное изъятие у собственника земельного участка из земель сельхозназначения (в случае устранения нарушений).

Замруководителя Службы также затронул тему безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами. Он отметил, что нарушение регламентов применения и использование некачественных, в том числе контрафактных пестицидов в ряде регионов страны привело к гибели пчел. В частности, в 2021 году в территориальные управления Россельхознадзора поступило 338 жалоб о данных фактах. «Наиболее массовый характер гибели отмечен в Республике Башкортостан, откуда поступило 83 обращения», — сказал Антон Кармазин.

Сотрудники Министерства сельского хозяйства РФ совместно с коллегами из других федеральных органов исполнительной власти, прежде всего Россельхознадзора, провели масштабную работу по формированию необходимой нормативно-правовой базы с целью осуществления контроля за использованием пестицидов и агрохимикатов, сообщил Роман Некрасов — директор департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России. Спикер акцентировал внимание на работе по повышению пло-

дородия почв. Так, по предварительным итогам, в 2021 году минеральных удобрений внесено в объеме 4,7 млн т в действующем веществе, что на 700 тыс. т больше уровня предыдущего года. «Это говорит о том, что наши аграрии все больше внимания уделяют долгосрочным перспективам и целям. И мы возмещаем тот объем питательных веществ, который выносятся с урожаем из почвы. Отдельно отмечаю, что у нас происходит хорошая балансировка по элементам минерального питания. Она сегодня четко прослеживается. Так, если раньше у нас был явный перекосяк в сторону использования азотных удобрений, то теперь мы добавляем фосфорные, калийные — и тем самым повышаем эффективное плодородие почв», — сказал Роман Некрасов.

Спикер отметил, что в настоящее время — в результате совместной работы с коллегами из Минприроды, Роспотребнадзора, Росприроднадзора — проводить процессы химической мелиорации путем известкования можно проверенными, безопасными веществами, не опасаясь за плодородие почв, не боясь их загрязнения.

Роман Некрасов, как и представитель Россельхознадзора, заострил внимание на проблеме гибели пчел. «Мы — как министерство сельского хозяйства — эту проблему, естественно, видим и проводим большую работу, в том числе по формированию единого реестра пасек в субъектах Российской Федерации, для того чтобы выстроить эффективное партнерское взаимодействие между нашими пчеловодами и растениеводами. Потому что зачастую хаотичное перемещение пасек без согласованных маршрутов — согласованных локаций размещений пасек — приводят к тому, что у агрария на этом поле медоносном имеются вредители», — сказал он.

Директор департамента пояснил, что для сохранения урожая такой сельхозпроизводитель вынужден обрабатывать свою продукцию соответствующими препаратами, в результате чего гибнут пчелы. Для решения проблемы Минсельхоз взаимодействует с отраслевыми союзами, чтобы совместными усилиями избежать неблагоприятных последствий как для отрасли пчеловодства, так и для отрасли растениеводства, заключил Роман Некрасов.

Седова Ю.Г.

УДК 631.51.021:631.558.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-84-87>

Оригинальное исследование/Original research

Якупов Е.Н.,  
Савельев А.С.,  
Круглов А.В.,  
Бочкарев Д.В.,  
Никольский А.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», ул. Большевикская, д. 68, г. Саранск, Республика Мордовия, 430005  
E-mail: kafedra\_paz@agro.mrsu.ru, alnik1986@gmail.com

**Ключевые слова:** ячмень, основная обработка почвы, фунгициды, структура урожая, урожайность

**Для цитирования:** Якупов Е.Н., Савельев А.С., Круглов А.В., Бочкарев Д.В., Никольский А.Н. Влияние приемов основной обработки почвы и фунгицидов на урожайность ярового ячменя. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 84–87.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-84-87>**Конфликт интересов отсутствует**

Evgeniy N. Yakupov,  
Andrey S. Savelev,  
Alexander V. Kruglov,  
Dmitry V. Bochkarev,  
Alexander N. Nikolsky

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "National Research Ogarev Mordovia State University", Bolshevistskaya st., 68, Saransk, 430005, Republic of Mordovia, Russia  
E-mail: kafedra\_paz@agro.mrsu.ru, alnik1986@gmail.com

**Key words:** barley, primary tillage, fungicides, crop structure, yield

**For citation:** Yakupov E.N., Savelev A.S., Kruglov A.V., Bochkarev D.V., Nikolsky A.N. Influence of methods of primary tillage and fungicides on the yield of spring barley. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 84–87. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-84-87>**There is no conflict of interests**

## Влияние приемов основной обработки почвы и фунгицидов на урожайность ярового ячменя

### РЕЗЮМЕ

Целью работы явилось изучение влияния различных способов основной обработки почвы и фунгицидов на показатели структуры урожая и продуктивность ячменя ярового. Исследования проводили в 2018–2020 гг. на черноземе оподзоленном в лесостепной зоне европейской части России на территории Республики Мордовия. Установлено, что погодные условия существенно влияют на формирование продуктивного стеблестоя культуры. В годы с засушливым периодом вегетации количество колосьев на единицу площади существенно снижается. Применение вспашки достоверно увеличивало количество продуктивных стеблей и количество зерен в колосе по сравнению с дискованием и прямым посевом. Фунгициды в большей степени оказывали влияние на увеличение массы 1000 семян. Анализ биологической урожайности ячменя показал, что вспашка увеличивала продуктивность культуры по сравнению с прямым посевом и дискованием на 0,40–0,45 т/га. Применение фунгицидов достоверно увеличило урожайность зерна ярового ячменя. При этом наибольший сбор зерна за 3 года исследования в среднем по фактору наблюдали при двукратном применении препаратов Спирит и Колосаль Про. Прибавка урожайности зерна в этих вариантах относительно контроля составляла 0,58–0,61 т/га. Наибольшая продуктивность культуры в опыте получена на варианте двукратного применения фунгицида Колосаль Про по фону вспашки.

## Influence of methods of primary tillage and fungicides on the yield of spring barley

### ABSTRACT

The aim of the work was to study the influence of various methods of primary tillage and fungicides on the indicators of the structure of the crop and the productivity of spring barley. The studies were carried out in 2018–2020 on podzolized chernozem in the forest-steppe zone of the European part of Russia on the territory of the Republic of Mordovia. It was found that weather conditions significantly affect the formation of a productive crop stalk. In years with a dry growing season, the number of ears per unit area is significantly reduced. The use of plowing significantly increased the number of productive stems and the number of grains per ear compared to disc forging and direct sowing. Fungicides had a greater effect on the increase in the mass of 1,000 seeds. Analysis of the biological yield of barley showed that plowing increased the productivity of the crop in comparison with direct sowing and disc forging by 0.40–0.45 t/ha. The use of fungicides significantly increased the grain yield of spring barley. At the same time, the largest grain harvest for 3 years of the study, on average by factor, was observed with the double use of the preparations Spirit and Kolosal Pro. The increase in grain yield in these variants relative to the control was 0.58–0.61 t/ha. The highest productivity of the culture in the experiment was obtained on the option of two-fold application of the fungicide Kolosal Pro on the background of plowing.

Поступила: 3 августа  
Принята к публикации: 12 января

Received: 3 August  
Accepted: 12 January

Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) — четвертая по валовому сбору зерновая культура после пшеницы, риса и кукурузы, возделываемая во всем мире [1]. Минимализация обработки почвы при возделывании ячменя существенно снижает себестоимость продукции. В то же время влияние приемов обработки почвы способствует изменению фитосанитарной обстановки на полях, в том числе приводит к изменению качественного и количественного состава грибных патогенов [2]. Применение фунгицидов — важный способ увеличения урожайности ячменя [3–4]. Однако результаты, полученные от различных действующих веществ, доз и кратности применения, зависят от погоды, типа почвы и условий хозяйствования. Поэтому изучение влияния различных приемов обработки почвы в совокупности с химическими защитными мероприятиями на урожайность сельскохозяйственных культур является актуальной задачей научного земледелия.

### Условия, материалы и методы

Опыты по определению эффективности применения фунгицидов при разных приемах обработки почвы были заложены и проведены в 2018–2020 гг. в условиях республики Мордовия. Фактор А (приемы обработки почвы) включал в себя следующие варианты: 1. Без обработки почвы (прямой посев); 2. Дискование на глубину 10–12 см; 3. Вспашка на глубину 23–25 см. Фактор В (фунгициды различных химических групп и кратность их применения): 1. Контроль (без фунгицида); 2. Колосаль Про, КЭ однократно (в фазу кущения) — 0,4 л/га; 3. Колосаль Про, КЭ двукратно (в фазу кущения + в фазу выхода в трубку) — 0,4 л/га + 0,4 л/га; 4. Спирит, КС однократно (в фазу кущения) — 0,6 л/га; 5. Спирит, КС двукратно (в фазу кущения + в фазу выхода в трубку) — 0,6 л/га + 0,6 л/га; 6. Бенорад, СП однократно (в фазу кущения) 0,6 кг/га; 7. Бенорад, СП двукратно (в фазу кущения + в фазу выхода в трубку) — 0,6 кг/га + 0,6 кг/га.

Опыт был заложен методом расщепленных делянок в 4-кратной повторности на черноземе выщелоченном, тяжелосуглинистом. Площадь учетной делянки второго порядка — 20 м<sup>2</sup>. Определение элементов структуры урожая и биологической урожайности проводили по «Методике государственного сортоиспытания...» [5]. Погодные условия были различными: от острозасушливых в 2019 (ГТК<sub>в</sub> = 0,32; ГТК<sub>вл</sub> = 0,68) до увлажненных в 2020 (ГТК<sub>в</sub> = 2,80; ГТК<sub>вл</sub> = 1,43). Статистический анализ результатов был выполнен методом общей линейной модели (GLM) с использованием программы Statistica 10 с выделением главных эффектов и их попарного взаимодействия.

### Результаты и обсуждение

Дисперсионный анализ свидетельствует, что условия периода вегетации оказали существенное влияние на показатели структуры урожая (таблица 1).

Наиболее благоприятные условия увлажнения сложились в 2020 г. В засушливых условиях 2018–2019 гг. количество продуктивных стеблей снижалось на 21–37%, количество зерен в колосе — на 16–25%. Снижение показателей структуры урожая ячменя в засушливые годы по мнению большинства исследователей связано с меньшим потреблением необходимых питательных веществ из почвы, снижением интенсивности деления и дифференциации клеток, уменьшением продуктивности фотосинтеза [6, 7].

Установлено что вспашка достоверно увеличивала количество продуктивных стеблей (21–23%) и количество зерен в колосе (14–15%) по сравнению с дискованием и прямым посевом. Масса 1000 семян при прямом посеве значительно уступала другим вариантам обработки почвы.

В среднем за все годы исследования наименьшие показатели структуры урожая отмечены на варианте без применения средств защиты растений. Применяемые фунгициды существенно не различались по влиянию на количество продуктивных стеблей. Количество зерен в колосе увеличивалось при использовании Колосаль Про и Спирит по сравнению с контролем. Масса 1000 семян максимальной была при двукратном применении Колосаль Про и Спирит. Увеличение по сравнению с контролем составляло 8–9%.

Статистический анализ показал значимое влияние взаимодействия приемов обработки почвы и фунгици-

Таблица 1. Влияние главных эффектов факторов на показатели структуры урожая ячменя ярового

Table 1. Influence of the main effects of factors on crop structure of spring barley

| Вариант                                          | Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup> | Количество зерен в колосе, шт. | Масса 1000 семян |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| <b>Год</b>                                       |                                                     |                                |                  |
| 2018                                             | 390a*                                               | 14,0a                          | 40,8a            |
| 2019                                             | 305b                                                | 15,7b                          | 43,2b            |
| 2020                                             | 491c                                                | 18,6c                          | 43,9b            |
| <b>Прием основной обработки почвы (фактор А)</b> |                                                     |                                |                  |
| Прямой посев                                     | 376a                                                | 16,0a                          | 42,1a            |
| Дискование                                       | 383a                                                | 15,8a                          | 42,8b            |
| Вспашка                                          | 428b                                                | 16,4b                          | 43,0b            |
| <b>Фунгицид (фактор В)</b>                       |                                                     |                                |                  |
| Без фунгицида                                    | 375a                                                | 15,3a                          | 40,2a            |
| Колосаль Про 1-кратно                            | 396b                                                | 16,7b                          | 42,6c            |
| Колосаль Про 2-кратно                            | 401b                                                | 16,6b                          | 43,8d            |
| Спирит 1-кратно                                  | 399b                                                | 16,4b                          | 43,0c            |
| Спирит 2-кратно                                  | 401b                                                | 16,6b                          | 43,9d            |
| Бенорад 1-кратно                                 | 395b                                                | 15,7a                          | 41,8b            |
| Бенорад 2-кратно                                 | 400b                                                | 15,3a                          | 43,1c            |
| <b>Эффекты взаимодействий**</b>                  |                                                     |                                |                  |
| Прием обр. почвы × Год                           | $p < 0,05$                                          | $p < 0,05$                     | $p < 0,05$       |
| Фунгицид × Год                                   | $p < 0,05$                                          | $p < 0,05$                     | $p < 0,05$       |
| Прием обр. почвы × Фунгицид                      | $p < 0,05$                                          | $p < 0,05$                     | $p < 0,05$       |
| Прием обр. почвы × Фунгицид × Год                | 0,123                                               | 0,073                          | 0,093            |

\* — значения с различными индексами достоверно различаются между собой по критерию Тьюки на уровне  $p = 0,05$ ; \*\* — эффекты взаимодействий значимы при  $p < 0,05$ .



Таблица 2. Влияние факторов и их взаимодействий на рассеивание экспериментальных данных, %

Table 2. Influence of factors and their interactions on the dispersion of experimental data, %

| Фактор                            | Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup> | Количество зерен в колосе, шт. | Масса 1000 семян |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Год                               | 64                                                  | 71                             | 34               |
| Прием обработки почвы             | 22                                                  | 1                              | 2                |
| Фунгицид                          | 2                                                   | 10                             | 27               |
| Прием обр. почвы × Год            | 4                                                   | 6                              | 5                |
| Фунгицид × Год                    | 4                                                   | 4                              | 14               |
| Прием обр. почвы × Фунгицид       | 2                                                   | 2                              | 2                |
| Прием обр. почвы × Фунгицид × Год | 1                                                   | 2                              | 5                |
| Случайное                         | 2                                                   | 4                              | 10               |

Таблица 3. Влияние приемов основной обработки почвы и фунгицидов на урожайность зерна ярового ячменя, т/га (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 3. Influence of methods of primary tillage and fungicides on grain yield of spring barley, t/ha (average for 2018–2020)

| Фунгицид (фактор В)                                                                                         | Обработка почвы (фактор А) |            |         | Средние по фактору В |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|---------|----------------------|
|                                                                                                             | прямой посев               | дискование | вспашка |                      |
| Контроль                                                                                                    | 2,13a                      | 2,24a      | 2,74bc  | 2,37a                |
| Колосаль Про 1-кратно                                                                                       | 2,65bc                     | 2,74cd     | 3,16e   | 2,85bc               |
| Колосаль Про 2-кратно                                                                                       | 2,76cd                     | 2,81d      | 3,27e   | 2,95c                |
| Спирит 1-кратно                                                                                             | 2,74cd                     | 2,81d      | 3,07d   | 2,87bc               |
| Спирит 2-кратно                                                                                             | 2,85d                      | 2,86d      | 3,23e   | 2,98c                |
| Бенорад 1-кратно                                                                                            | 2,47b                      | 2,51b      | 2,94d   | 2,64b                |
| Бенорад 2-кратно                                                                                            | 2,57bc                     | 2,61bc     | 2,95d   | 2,71bc               |
| Средние по фактору А                                                                                        | 2,60a                      | 2,65a      | 3,05b   |                      |
| Значения с различными индексами достоверно различаются между собой по критерию Тьюки на уровне $p = 0,05$ . |                            |            |         |                      |

да на показатели структуры урожая в опыте. Двукратное применение Спирита и Колосаль Про по фону вспашки существенно увеличивало массу 1000 семян и количество колосов на единице площади по сравнению с другими вариантами.

Анализ рассеивания экспериментальных данных по методу Доспехова — Барова свидетельствовал (таблица 2), что результативное варьирование количества продуктивных стеблей на 64% зависело от метеорологических условий периода вегетации, на 28% — от

приема основной обработки почвы, влияние фунгицидов и эффектов взаимодействия факторов не превышало 5% (таблица 2).

Изучаемые приемы обработки почвы практически не оказывали влияние на изменение количества зерен в колосе и массы 1000 семян. Фунгициды в большей степени влияли на налив зерна в заключительные периоды развития культуры, что подтверждается существенным вкладом в варьирование данных. Взаимодействие факторов не вносило существенный вклад в общую дисперсию, за исключением влияния Фунгицид × Год на показатель массы 1000 семян.

Анализ биологической урожайности ячменя показал, что вспашка увеличивала продуктивность культуры по сравнению с прямым посевом и дискованием на 0,40–0,45 т/га (таблица 3).

Применение фунгицидов достоверно увеличило урожайность зерна ярового ячменя. При этом наибольший сбор зерна за 3 года исследования в среднем по фактору наблюдали при двукратном применении препаратов Спирит и Колосаль Про. Прибавка урожайности зерна в этих вариантах относительно контроля составляла 0,58–0,61 т/га. Наибольшая продуктивность культуры в опыте получена на варианте двукратного применения фунгицида Колосаль Про по фону вспашки.

### Заключение

Проведенные исследования свидетельствуют, что изучаемые в опыте

факторы оказывали различное влияние на элементы структуры урожая ярового ячменя. Приемы основной обработки почвы существенно изменяли количество продуктивных стеблей, фунгициды в большей степени влияли на количество зерен в колосе и массу 1000 семян. Биологическая урожайность культуры по фону минимальной и нулевой обработки почвы существенно уступала вспашке. Максимальная урожайность в опыте достигнута при двукратной обработке посевов фунгицидами Колосаль Про и Спирит.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Tricase, C., Amicarelli V., Lamonaca E., Rana R. Economic Analysis of the Barley Market and Related Uses. <https://www.intechopen.com/chapters/62190>
2. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-till / Под ред.: Н.Г. Власенко, Н.А. Власенко, И.Г. Бокина. Новосибирск: Сиб. НИИ земледелия и химизации, 2013. – 124 с.
3. Yang J. P., Sieling K., Hanus H. Effects of fungicide on grain yield of barley grown in different cropping systems //Journal of agronomy and crop science. – 2000. – Т. 185. – №. 3. – P. 153-162.
4. Vanova M., Palík S., Hajšlová J., Buresova I. Grain quality and yield of spring barley in field trials under variable growing

conditions //Plant soil environ. – 2006. – Т. 52. – №. 5. – С. 211-219.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые травы: под ред. А.И. Григорьева. Москва: Колос, 1989. Выпуск 2. – 194 с.

6. Hafez E. M., Seleiman M. F. Response of barley quality traits, yield and antioxidant enzymes to water-stress and chemical inducers //International Journal of plant production. – 2017. – Т. 11. – №. 4. – С. 477-490.

7. Sallam A, Alqudah AM, Dawood MFA, Baenziger PS, Börner A. Drought Stress Tolerance in Wheat and Barley: Advances in Physiology, Breeding and Genetics Research. International Journal of Molecular Sciences. – 2019 – Т. 20(13) – 31–37.

## REFERENCES

1. Tricase, C., Amicarelli V., Lamonaca E., Rana R. Economic Analysis of the Barley Market and Related Uses. <https://www.intechopen.com/chapters/62190>
2. K voprosu o formirovanii fitosanitarnej situacii v posevah v sisteme No-Till /N. G. Vlasenko, N. A. Korotkih, I. G. Bokina// Novosibirsk, 2013. -123 p.
3. Yang J. P., Sieling K., Hanus H. Effects of fungicide on grain yield of barley grown in different cropping systems //Journal of agronomy and crop science. – 2000. – T. 185. – №. 3. – P. 153-162.
4. Vanova M., Palik S., Hajšlová J., Buresova I. Grain quality and yield of spring barley in field trials under variable growing

conditions //Plant soil environ. – 2006. – T. 52. – №. 5. – C. 211-219.

5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skoxozyajstvennyh kultur / Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye travy. Moskva: Kolos, 1989. Vypusk 2. – 194 p.
6. Hafez E. M., Seleiman M. F. Response of barley quality traits, yield and antioxidant enzymes to water-stress and chemical inducers //International Journal of plant production. – 2017. – T. 11. – №. 4. – C. 477-490.
7. Sallam A, Alqudah AM, Dawood MFA, Baenziger PS, Börner A. Drought Stress Tolerance in Wheat and Barley: Advances in Physiology, Breeding and Genetics Research. International Journal of Molecular Sciences. – 2019 – T. 20(13) – 31–37.

## ОБ АВТОРАХ:

**Якупов Евгений Наильевич**, аспирант  
**Савельев Андрей Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Круглов Александр Викторович**, аспирант  
**Бочкарев Дмитрий Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Никольский Александр Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

## ABOUT THE AUTHORS:

**Yakupov Evgenij Nailevich**, Postgraduate Student  
**Savelev Andrej Sergeevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Kruglov Aleksandr Viktorovich**, Postgraduate Student  
**Bochkarev Dmitrij Vladimirovich**, Doctor of Agricultural Sciences Professor  
**Nikolskij Aleksandr Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

# НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•

## Российские ученые выявили влияние наночастиц оксида цинка на рост ячменя

Ученые Южного федерального университета (ЮФУ) выяснили, что наночастицы оксида цинка влияют на рост, систему антиоксидантной защиты и экспрессию генов ячменя. Результаты исследования важны для получения высококонкурентной экологически чистой сельскохозяйственной продукции, сообщает ТАСС со ссылкой на пресс-службу Минобрнауки России. Статья с описанием научной работы опубликована на страницах научного журнала Chemosphere.

Наночастицы оксидов металлов все шире используются в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, в результате чего накапливаются в окружающей среде. При этом решающую роль в таком переносе играют именно растения, – благодаря их способности к поглощению и аккумуляции. В новой работе российских ученых было рассмотрено влияние наночастиц оксида цинка на растения ячменя, являющегося одной из основных сельхозкультур, наиболее часто используемой в качестве модельного объекта для оценки токсичности химических веществ.

Исследователи провели сравнительный анализ физико-биохимических показателей и транскрипционной активности генов окислительного стресса у проростков ячменя после 7-дневного воздействия наночастиц оксида цинка (300 и 2000 мг/л), сообщается в научной статье. В ходе работы были показано дозозависимое уменьшение длины и массы корней и побегов, а также значительное накопление цинка в частях растений, выявлены изменения формы и размеров органелл, вакуолизация цитоплазмы, дезорганизация хлоропластов и митохондрий. Эти процессы особенно выражены, когда

ячмень подвергается воздействию более высоких концентраций наночастиц оксида цинка, отметили ученые.

Кроме того, изучение системы антиоксидантной защиты выявило повышение уровня ряда ферментов, вплоть до 3–4 раз. В целом в ответ на воздействие исследуемых форм оксида цинка у ячменя активируется система антиоксидантной защиты, которая эффективно препятствует развитию окислительного стресса на ранних этапах развития растений. Тем не менее, такая активация при постоянном воздействии наночастиц оксида цинка в высоких концентрациях приводит к истощению энергетических ресурсов растения, что негативно сказывается на его росте и развитии, пояснили исследователи. «Устойчивость растений к действию повреждающих факторов среды обитания наряду с наличием специфических генетически детерминированных механизмов во многом определяется уровнем функционирования антирадикальной защиты организма. Поэтому основной целью исследования было определение спектра и уровня биохимических показателей и транскрипционной активности генов окислительного стресса при действии наночастиц ZnO (оксид цинка)», – отметил ведущий научный сотрудник ЮФУ Кирилл Азарин – один из авторов исследования.

Применение комплексного подхода, включающего как физиолого-биохимические, так и молекулярно-генетические методы, позволило ученым ЮФУ выявить фундаментальные основы механизмов воздействия наночастиц оксида цинка на растения, отмечает пресс-служба ведомства. Кроме того, результаты, полученные в ходе исследования, поставили перед специалистами ряд вопросов, касающихся функционирования энергетических систем растений, механизмов проникновения и трансформации наночастиц в клетки.

## ГЕРБИЦИД БАНДУР®: ЧИСТЫЕ ПОСЕВЫ — ВЫСОКИЕ УРОЖАИ!

Каждый год производители средств защиты растений регистрируют и выводят на рынок новые пестициды. Большинство таких продуктов содержит в своих составах известные молекулы и их комбинации. Но есть препараты с действующими веществами, с которыми российские аграрии прежде не работали.

В конце прошлого года компания «Байер» представила одну из таких инноваций — селективный гербицид Бандур®. Действующее вещество данного препарата — аклонифен (600 г/л): гербицидов на его основе на российском рынке пестицидов еще не было.

Несколько слов об аклонифене и механизме его действия. Речь идет о действующем веществе из класса дифениловых эфиров. Оно не проникает в сорное растение через корневую систему, а поглощается coleoptilem, гипокотилем и семядолями. Аклонифен ингибирует биосинтез каротиноидов и хлорофилла, приводя к обесцвечиванию проростков и молодых сорных растений. Как результат, рост сорняков прекращается, и через 2–3 недели они погибают.

Гербицид Бандур® зарегистрирован на широком спектре культур: подсолнечнике, горохе, сорго, луке, моркови, кориандре и картофеле.

Заделывать препарат не нужно: после опрыскивания он образует на поверхности почвы защитный экран, нарушение которого приводит к снижению гербицидной активности.

Важно: даже в условиях повышенной влажности Бандур® слабо мигрирует по профилю почвы, что повышает эффективность проведенной гербицидной обработки! Более того, после выпадения осадков он возобновляет свою гербицидную активность.

Теперь перейдем к спектру действия новинки. При дождевой обработке гербицид Бандур® контролирует более 80 видов однолетних злаковых и двудольных сорных растений. В том числе, он демонстрирует высокую эффективность против сорняков, выработавших устойчивость к другим веществам триазиновой группы, таких как виды мари, горцев и щирицы. Бандур® является новым, мощным элементом антирезистентной гербицидной стратегии.

Важное преимущество гербицида Бандур® заключается в отличном контроле падалицы рапса, устойчивой к имидазолинонам. Благодаря экономической привлекательности данной культуры, интерес российских аграриев к ней растет с каждым годом. Но в условиях интенсификации земледелия сельхозтоваропроизводители все чаще выбирают сорта и гибриды, устойчивые к гербицидам на основе имидазолинонов. Уничтожить пада-

лицу такого рапса очень сложно, справиться с этой задачей могут далеко не все препараты. Но не Бандур®: уникальный механизм действия аклонифена позволяет решить проблему падалицы рапса, устойчивого к имидазолинонам.

Препарат Бандур® зарегистрирован на семи сельскохозяйственных культурах. Одна из них, подсолнечник, является ключевой для российского агропроизводства, а в прошлом году оказалась в числе самых рентабельных культур. В свою очередь, гербицид Бандур® расширяет возможности по возделыванию классических гибридов подсолнечника. Препарат уничтожает сорняки, вегетирующие на момент обработки. А почвенный экран пролонгирует действие препарата, тем самым сдерживая появление новых волн сорняков.

Несмотря на высокую гербицидную эффективность, Бандур® селективен в отношении культурных растений: он не угнетает их и не имеет ограничений в севообороте. Более того, Бандур® не вызывает признаков фитотоксичности даже на усатых сортах гороха, которые, как известно, очень чувствительны к гербицидным веществам! Неудивительно, что слоган новинки звучит так: «Безопасен для культуры, губителен для сорняков».

Прибавка урожая происходит благодаря раннему контролю сорняков, который обеспечивает гербицид Бандур®. Но вносить его нужно правильно: оптимальные условия — мелкокомковатая, хорошо выровненная почва без пожнивных остатков на поверхности. Солнечный свет не оказывает негативного влияния на стабильность аклонифена, а только повышает его эффективность. Максимальная результативность обработки достигается при условиях, благоприятных для прорастания сорняков: это влажный верхний слой почвы и температура +15–+25 °C.

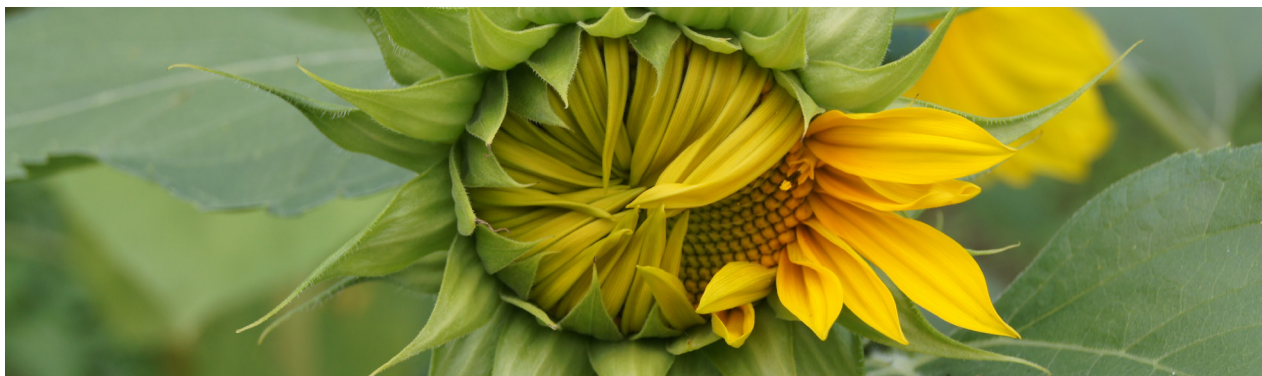
**ГЕРБИЦИД БАНДУР®: НОВЫЙ ГЕРБИЦИДНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА!**



**Горячая линия Bayer**

**8 (800) 234-20-15**

\*для аграриев







Горячая линия для аграриев  
8 (800) 234-20-15  
[www.cropscience.bayer.ru](http://www.cropscience.bayer.ru)



# Безопасен для культуры, губителен для сорняков

**Бандур®** – **новый** селективный гербицид  
для защиты подсолнечника, картофеля, гороха,  
лука и других культур от однолетних злаковых  
и двудольных сорняков.

НАВЕДИ КАМЕРУ:



на правах рекламы

УДК 632.695.631.В93

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-90-92>

Оригинальное исследование/Original research

**Захарова М.Н.,  
Рожкова Л.В.**

Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), 390502, Россия, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1  
E-mail: podvyaze@bk.ru

**Ключевые слова:** соя, десиканты, влажность, урожайность, эффективность

**Для цитирования:** Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Влияние десикантов на влажность зерна и сроки созревания сои сорта Светлая. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 90–92.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-90-92>**Конфликт интересов отсутствует****Marina N. Zaharova,  
Lydmila V. Rozhkova**

Institute of seed production and agrotechnologies — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM", 390502, Russia, Ryazan Region, Ryazan District, p. Podvyaze, st. Parkovaya, 1  
E-mail: podvyaze@bk.ru

**Key words:** soy, desiccants, humidity, yield, efficiency

**For citation:** Zakharova M.N., Rozhkova L.V. Effect of desiccants on grain moisture and maturation time of soybean variety Svetlaya. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 90–92. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-90-92>**There is no conflict of interests**

## Влияние десикантов на влажность зерна и сроки созревания сои сорта Светлая

### РЕЗЮМЕ

Для ускорения созревания сои и возможности проведения своевременной механизированной уборки урожая применяют химические препараты — десиканты (для подсушивания растений на корню). Приведены результаты 2-летних испытаний десикантов по влиянию их на влажность зерна и урожайность культуры. Установлено, что при применении десикантов влажность зерна сои уменьшалась на 7-й день поле опрыскивания на величину от 12,0 до 12,6% и урожайность увеличилась на 119,8–134,6%.

## Effect of desiccants on grain moisture and maturation time of soybean variety Svetlaya

### ABSTRACT

To accelerate the maturation of soybeans and the possibility of timely mechanized harvesting, chemical preparations — desiccants (for drying plants on the root) are used. The results of 2-year tests of desiccants on their effect on grain moisture and crop yield are presented. It was found that when using desiccants, the moisture content of soybean grain decreased on the 7th day of the spraying field by the amount from 12,0 to 12,6% and the yield increased by 119,8–134,6%.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 15 января

Received: 14 September  
Accepted: 15 January



## Введение

Соя — уникальная многофункциональная по использованию в разных отраслях народного хозяйства и медицине культура. Ее уникальность среди всех других полевых культур обусловлена богатым биохимическим составом семян, специфической технологичностью, то есть ее можно возделывать по зерновой (рядовой) и пропашной (широкорядной) технологии, а также способностью обогащать почву органическим азотом благодаря возможности его симбиотической фиксации из воздуха.

Соя наиболее полно использует природные ресурсы Центрального Нечерноземья, производя на единице площади больше белка и лучшего качества, чем другие виды зернобобовых культур. По содержанию незаменимых аминокислот белок сои богаче, чем белок других возделываемых культур [1].

Главное в растениеводстве — правильно определить сроки уборки. Приступать к уборке сои следует как можно раньше, в особенности если ваша цель — получение качественного посевного материала. Влажность зерна имеет решающее значение для бережной уборки. На семенных посевах уборку начинают при влажности зерна 16%. Если входная влажность выше 18%, то уборка на семенные цели недопустима, так как при механической сушке с такой влажностью резко падает всхожесть. Обмолот фуражного зерна можно начинать при влажности 12–14%. Влажность при хранении должна составлять от 12 до 13%, а на фуражном зерне — менее 14% [2].

Характерной особенностью зернобобовых культур, и в частности сои, является физиологическая разнокачественность, которая проявляется как на отдельных растениях, так и на бобах, образовавшихся на различных плодоносящих узлах. Как следствие, развиваются и созревают они не одновременно. Это нежелательно для производства, поскольку неравномерное подсыхание стеблей затрудняет установление оптимального срока уборки. В условиях влажной погоды во время созревания семян вышеупомянутые свойства сои проявляются еще заметнее. Неравномерность созревания сои, повышенная влажность в августе — сентябре, засоренность посевов и распространение болезней приводят к количественным и качественным потерям урожая.

Обработка десикантами снижает влажность семян, высушивает стебли и листья, что позволяет механизировать уборку и доочистку семян, исключает их повреждение во время хранения. Как прием высушивания растений на корню десикация применяется уже после формирования урожая, когда она не может отрицательно повлиять на его величину и качество. На сое подобных исследований проведено мало, а полученные результаты довольно противоречивы. Большинство авторов склонны считать, что десикацию нужно проводить при влажности семян 45%, то есть при побурении бобов в среднем и нижнем ярусах. Одни авторы считают, что десикация несколько снижает урожай семян, по мнению других, урожай повышается. Но все, кто работал в этом направлении, единодушны в том, что десиканты способствуют ускорению созревания семян и дают возможность убрать сою прямым комбайнированием до наступления осеннего ненастья [3].

Для ускорения созревания культуры и возможности проведения своевременной механизированной уборки урожая применяют химические препараты — десиканты (для подсушивания растений на корню).

Принцип действия десиканта заключается в том, что клетка погибает за счет разрыва клеточной оболочки и обезвоживания. Настоящие десиканты искусственным путем влияют на снижение содержания влаги как в обработанных растениях, так и их генеративных органах.

Опрыскивание десикантами перед сбором урожая особенно результативно при средней и сильной степени засоренности и в условиях влажной погоды. Способ

применения — наземное опрыскивание, а на большой площади — и авиационное.

Десикацию посевов сои рекомендуется проводить при влажности семян 45–50%, при побурении 50–70% бобов. Основным признаком полной спелости культуры является опадение листьев, подсыхание и побурение стеблей и бобов, отделение семян от их створок, снижение влажности семян до 14–16% [4].

В связи с этим в 2018–2019 годах в посевах сои нами было проведено сравнительное изучение десикантов с целью оценки их биологической и хозяйственной эффективности.

## Материалы и методы

Испытания препаратов проводили на опытных полях ИСА — филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Рязанского района Рязанской области в четырехкратной повторности. Объект исследований — скороспелый сорт сои Светлая [5]. Размер опытных делянок 50 м<sup>2</sup>. Почва участка: темно-серая лесная, тяжелосуглинистая; содержание гумуса 3,8%; калия — 16,2 мг/100 г почвы, фосфора — 19,6 мг/100 г почвы; pH почвы 5,4. Предшественник — озимая пшеница. Испытываемые десиканты вносили ранцевым пневматическим опрыскивателем «Агроtop», оснащенным двухметровой штангой, расход рабочего раствора 200 л/га. Опрыскивание проводили при побурении 50–70% бобов нижнего и среднего яруса (влажность меньше 30%).

Исследования по изучению эффективности десикантов Реглон Форте, ВР (200 г/л диквата), Реглон Эйр, ВР (200 г/л диквата) и Суховой, ВР (150 г/л диквата) проведены по схеме опыта:

- Реглон Форте, 20%, ВР — 1,5 л/га;
- Реглон Форте, 20% ВР — 2,0 л/га;
- Реглон Эйр, 20% ВР — 1,5 л/га;
- Реглон Эйр, 20% ВР — 2,0 л/га;
- Суховой, 15% ВР — 1,5 л/га;
- Суховой, 15% ВР — 2,0 л/га;
- контроль — без обработки.

В течение вегетационного периода проводили периодические наблюдения за состоянием растений. Влажность семян определялась в день обработки, через 7 дней после обработки и при уборке урожая. Методика определения влажности: влажность семян определялась в сушильном шкафу методом высушивания при температуре 130 °С в течение 40 минут (ГОСТ 12041-82).

Способ уборки и учет урожая культуры: вручную, с учетной площади 1,0 м<sup>2</sup> на каждой опытной делянке в 4-кратной повторности. Математическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа [6].

## Результаты

Агроклиматические условия центральной части Рязанской области по годам исследований: 2018 год — в июне месяце количество выпавших осадков было меньше среднееголетней нормы на 44,4 мм. Температура воздуха превышала среднееголетнее значение на 3,3 °С. В июле количество выпавших осадков превышало среднееголетнюю норму на 11,6 мм. Температура воздуха в этом месяце была выше нормы на 4,0 °С. В августе месяце отмечен дефицит влаги в условиях высоких среднесуточных температур. Количество выпавших осадков меньше среднееголетней нормы на 35,6 мм, среднесуточная температура выше нормы на 6,5 °С.

В 2019 году за май — июнь месяц среднесуточная температура воздуха превышала среднееголетнюю температуру в мае на 6,5 °С, в июне на 5,7 °С. Необходимо отметить, что осадки в июне месяце выпадали неравномерно. В первой декаде осадков не было, во второй — 3,2 мм, в третьей — 35,0 мм. За июль, август, сентябрь осадков выпало меньше среднееголетней нормы на 73,6 мм.



Таблица 1. Влияние десикантов на влажность и урожайность сои в 2018 году

Table 1. Effect of desiccants on moisture and soybean yield in 2018

| Варианты                    | Влажность зерна, %               |                                                 |                               | Масса<br>1000 зерен, г | Урожайность |              |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------|--------------|
|                             | в день обработки<br>(09.09.2018) | через 7 дней<br>после обработки<br>(16.09.2018) | в день уборки<br>(25.09.2018) |                        | ц/га        | % к контролю |
| Реглон Форте, ВР — 1,5 л/га | 25,9                             | 13,9                                            | 13,1                          | 148,8                  | 17,5        | 125,8        |
| Реглон Форте, ВР — 2,0 л/га | 25,6                             | 13,2                                            | 12,5                          | 149,4                  | 18,1        | 130,2        |
| Реглон Эйр, ВР — 1,5 л/га   | 25,8                             | 13,8                                            | 13,0                          | 147,7                  | 17,6        | 126,6        |
| Реглон Эйр, ВР — 2,0 л/га   | 25,7                             | 13,1                                            | 12,4                          | 148,9                  | 18,2        | 130,9        |
| Суходей, ВР — 1,5 л/га      | 25,7                             | 15,5                                            | 14,5                          | 147,5                  | 16,9        | 121,5        |
| Суходей, ВР — 2,0 л/га      | 25,8                             | 14,1                                            | 13,2                          | 148,9                  | 17,3        | 124,5        |
| Контроль — без обработки    | 25,7                             | 18,1                                            | 17,4                          | 146,0                  | 13,9        | 100          |

Таблица 2. Влияние десикантов на влажность и урожайность сои в 2019 году

Table 2. Effect of desiccants on moisture and soybean yield in 2019

| Варианты                    | Влажность зерна, %               |                                                 |                               | Масса<br>1000 зерен, г | Урожайность |              |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------|--------------|
|                             | в день обработки<br>(09.09.2018) | через 7 дней<br>после обработки<br>(16.09.2018) | в день уборки<br>(25.09.2018) |                        | ц/га        | % к контролю |
| Реглон Форте, ВР — 1,5 л/га | 26,1                             | 13,7                                            | 12,9                          | 148,8                  | 17,5        | 128,7        |
| Реглон Форте, ВР — 2,0 л/га | 25,6                             | 13,2                                            | 12,4                          | 149,3                  | 18,1        | 133,1        |
| Реглон Эйр, ВР — 1,5 л/га   | 26,4                             | 14,0                                            | 13,0                          | 149,1                  | 17,6        | 129,4        |
| Реглон Эйр, ВР — 2,0 л/га   | 26,1                             | 13,5                                            | 12,7                          | 149,6                  | 18,3        | 134,6        |
| Суходей, ВР — 1,5 л/га      | 24,1                             | 15,5                                            | 14,0                          | 144,6                  | 17,3        | 127,2        |
| Суходей, ВР — 2,0 л/га      | 24,2                             | 15,3                                            | 13,3                          | 144,9                  | 17,9        | 131,6        |
| Контроль — без обработки    | 25,4                             | 17,4                                            | 16,3                          | 143,9                  | 13,6        | 100          |

Проведенные в Рязанской области в 2018 году испытания не показали отрицательного влияния десикантов на растения сои. Учет влажности зерна сои показал, что препарат Реглон Форте, ВР в дозах 1,5 и 2,0 л/га влиял на снижение влажности семян на 7-й день после обработки на 12,0 и 12,4% соответственно. Также произошло увеличение массы 1000 зерен на 2,8 и 3,4 г. Урожайность повышалась на 125,8 и 130,2% по отношению к контролю без обработки (урожайность на контроле 13,9 ц/га, табл. 1). Десикант Реглон Эйр, ВР с нормой расхода 1,5 и 2,0 л/га способствовал снижению влажности зерна культуры через 7 дней после обработки на 12,0 и 12,6%. Масса 1000 зерен увеличилась на 1,7 и 2,9 г, урожайность — на 126,6 и 130,9%. Применение Суходей, ВР в дозах 1,5 и 2,0 л/га способствовало снижению влажности зерна на 10,2 и 11,7%, увеличению массы 1000 зерен на 1,5 и 2,9 г, урожая зерна — на 121,5 и 124,5%.

В 2019 году испытания изучаемых десикантов показали, что на 7-й день после обработки влажность зер-

на сои при применении препарата Реглон Форте, ВР в дозах 1,5 и 2,0 л/га снижалась на 12,4 и 12,3% соответственно. Также произошло увеличение массы 1000 зерен на 4,9 и 5,4 г. Урожайность повышалась на 128,7 и 133,1% по отношению к контролю без обработки (урожайность на контроле 13,6 ц/га, табл. 2). Десикант Реглон Эйр, ВР с нормой расхода 1,5 и 2,0 л/га способствовал снижению влажности зерна культуры через 7 дней после обработки на 12,4 и 12,6%. Масса 1000 зерен увеличилась на 5,2 и 5,7 г, урожайность — на 129,4 и 134,6%. Применение Суходей, ВР в дозах 1,5 и 2,0 л/га способствовало снижению влажности зерна на 8,6 и 8,8%, увеличению массы 1000 зерен на 0,7 и 1,0 г, урожая зерна — на 119,8 и 124,2%.

Таким образом, проведенные в условиях Рязанской области испытания десикантов на посевах сои выявили их высокую биологическую и хозяйственную эффективность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Веневцев В.З. Эффективность применения гербицидов в посевах сои в условиях Рязанской области / В.З. Веневцев, М.Н. Захарова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 2. – С. 31-35.
2. Фабиан фон-Бестен. Торопитесь, не спеша. / Фабиан фон-Бестен // Новое сельское хозяйство. – 2015. № 4. – С. 52-55.
3. Ятчук П.В. Влияние десикантов Реглон Супер и Торнадо на урожайность и качество зерна сои / П.В. Ятчук // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 1. – С. 43-48.
4. Веневцев В.З. Технология возделывания сои в Рязанской области с использованием интегрированной защиты растений / В.З. Веневцев, М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова, М.В. Лазурина, А.М. Яшин // Методическое пособие. Рязань. – 2018. – 28 с.
5. Гуреева Е.В., Фомина Т.А. Соя для Центрального Нечерноземья / Е.В. Гуреева, Т.А. Фомина // Земледелие. – 2010. – № 3. – С. 45-46.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // М.: Агропромиздат. – 1985. – 185 с.

## ОБ АВТОРАХ:

**Захарова Марина Николаевна**, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений  
**Рожкова Людмила Васильевна**, научный сотрудник лаборатории защиты растений

## LITERATURE

1. Venetsev V. Z. Efficiency of herbicide application in soybean crops in the conditions of the Ryazan region / V. Z. Venetsev, M. N. Zakharova // Legumes and cereals. – 2014. – N 2. – P. 31-35.
2. Fabian von Besten. Take your time, take your time. / Fabian von-Besten // New agriculture. – 2015. N 4. – P. 52-55.
3. Yatchuk P. V. Influence of desiccants Reglon Super and Tornado on the yield and quality of soybean grain / P. V. Yatchuk // Legumes and cereals. – 2018. – N 1. – P. 43-48.
4. Venetsev V. Z. Technology of soybean cultivation in the Ryazan region with the use of integrated plant protection / V. Z. Venetsev, M. N. Zakharova, L. V. Rozhkova, M. V. Lazurina, A. M. Yashin // Methodological guide. Ryazan. – 2018. – 28 p.
5. Gureeva E. V., Fomina T. A. Soy for the Central Non-Chernozem Region / E. V. Gureeva, T. A. Fomina // Agriculture. – 2010. – No. 3. – P. 45-46.
6. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospekhov // M.: Agropromizdat. – 1985. – 185 p.

## ABOUT THE AUTHORS:

**Zakharova Marina Nikolaevna**, Senior Researcher, Plant Protection Laboratory  
**Rozhkova Lyudmila Vasilievna**, Researcher, Plant Protection Laboratory

УДК 633.5; 631.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-93-96>

Краткий обзор/Brief review

**Асланов Г.А.,  
Аббасова Н.Т.***Азербайджанский государственный аграрный университет, Az 2000, Гянджа, Республика Азербайджан  
E-mail: azhas@rambler.ru, senasema88@gmail.com***Ключевые слова:** подсолнечник, влияние, урожай, минеральные удобрения, азот, фосфор, калий**Для цитирования:** Асланов Г.А., Аббасова Н.Т. Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 93–96.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-93-96>**Конфликт интересов отсутствует****Hasanali A. Aslanov,  
Nargiz T. Abbasova***Azerbaijan State Agrarian University, Az 2000, Ganja, Republic of Azerbaijan  
E-mail: azhas@rambler.ru, senasema88@gmail.com***Key words:** sunflower, influence, yield, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium**For citation:** Aslanov H.A., Abbasova N.T. Influence of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 93–96. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-93-96>**There is no conflict of interests**

# Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана

## РЕЗЮМЕ

В статье даны результаты исследований влияния минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана. Одним из основных значений минеральных удобрений является улучшение качества урожая, скорости произрастания и плодovitости. Почва нуждается в подкормке, потому что растениям очень трудно справляться с некоторыми веществами в грунте, погодными условиями, насекомыми, сорными травами и другими вредными факторами. Поэтому для полноценного роста и развития растениям необходим ряд минералов, среди них азот, калий, фосфор. Во многих случаях природа сама восстанавливает свой минеральный состав почв, для этого требуется много времени, а также наличие органического перегноя. Для этого подходят засохшие травы, опавшая листва. В сельском хозяйстве ситуация иная. После сбора урожая по осени земля остается иссушенной в отношении полезных веществ. Все минералы просто забираются с растениями и вывозятся аграриями при уборке полей. Отсюда и острая необходимость в дополнительной питательной подкормке. Применение минеральных удобрений — один из важнейших элементов в технологии возделывания подсолнечника, обеспечивающий повышение урожайности и качества семян. Поэтому первое для данной зоны правильное определение доз минеральных удобрений является одной из актуальных задач. В связи с этим мы попытались определить влияние доз минеральных удобрений на урожайность подсолнечника. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения высокого и качественного урожая семян подсолнечника и восстановления плодородия почвы на каштановых орошаемых почвах Гянджа-Газахской зоны рекомендуется фермерским хозяйствам использовать ежегодно минеральные удобрения в норме  $N_{120}P_{120}K_{120}$ .

## Influence of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan

### ABSTRACT

The article presents the results of research on the effect of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan. One of the main values of mineral fertilizers is to improve the quality of the crop, the rate of growth and fertility. The soil needs fertilizing, because it is very difficult for plants to cope with certain substances in the soil, weather conditions, insects, weeds and other harmful factors. Therefore, for the full growth and development of plants, a number of minerals are needed, among them nitrogen, potassium, phosphorus. In many cases, nature itself restores its mineral composition of soils, which requires a lot of time, as well as the presence of organic humus. For this, dried grasses and fallen leaves are suitable. In agriculture, the situation is different. After harvesting in autumn, the land remains desiccated in terms of nutrients. All minerals are simply taken with plants and exported by farmers when harvesting fields. Hence the urgent need for additional nutritious top dressing. The use of mineral fertilizers is one of the most important elements in the technology of sunflower cultivation, providing an increase in the yield and quality of seeds. Therefore, the correct determination of doses of mineral fertilizers for the first time in the zone is one of the urgent tasks. In this regard, we tried to determine the doses of mineral fertilizers on the effect of sunflower yield. As a result of the conducted studies it can be concluded that in order to obtain a large and high-quality harvest of sunflower seeds and restore soil fertility on chestnut irrigated soils of the Ganja-Kazakh zone, it is recommended that farms use mineral fertilizers in the norm  $N_{120}P_{120}K_{120}$  annually.

Поступила: 14 октября  
Принята к публикации: 11 январяReceived: 14 October  
Accepted: 11 January

## Введение

Культура подсолнечника является одной из важных масличных технических культур, выращиваемых в Азербайджане, и каждой год ее площадь расширяется. В 2018 г. общая площадь посевов подсолнечника в республике составила 11566 га, общее производство — 23586 тонн, средняя урожайность — 20,6 ц/га; в Гянджа-Газахской зоне, соответственно, 7260 га, 14517 тонн и 20,5 ц/га и в месте проводимого опыта (Самухский район), соответственно, 2866 га, 5886 тонн и 19,9 ц/га. В Самухском районе подсолнечник выращивается на площади более 39,5% [8].

По проекту «Стратегическая дорожная карта по производству и переработке сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике» от 6 декабря 2016 г. было запланировано увеличить площади под культурой подсолнечника. По статистике, в 2019 году в нашей республике подсолнечник был посеян на площади 16551 га, в Гянджа-Газахском экономическом районе — 9913 га, а в Самухском районе — 3329 га. Производство подсолнечника составило, соответственно, 33726, 20160 и 7535 тонн, а средняя урожайность — 21,6; 21,2 и 22,2 ц/га. 60,0% производимого в нашей республике подсолнечника приходится на Гянджа-Газахский экономический район, далее на долю Самухского района приходится 37,4% [8].

Масло подсолнечника относится к группе полувысыхающих (йодное число — 119–144) и обладает высокими вкусовыми качествами. Основные жирные кислоты подсолнечного масла — линолевая и олеиновая. Кроме них, в состав масла входят фосфатиды, витамины А, D, E, K. При переработке семян на масло получают побочные продукты — жом (при прессовании) и шрот (при экстрагировании), которые являются ценным высокобелковым кормом, содержащим большое количество незаменимых аминокислот. Кроме того, обмолоченные корзинки подсолнечника также служат хорошим кормом для животных [1].

Как отмечалось в научных исследованиях, проведенных ученым Коленовым С.В., лучшими вариантами внесения удобрений были  $N_{40}$ ,  $N_{40}P_{60}K_{40}$ . Урожайность на этих вариантах составила 22,6–23,4 ц/га, что на 4,4–5,2 ц/га выше, чем на контроле, разница является статистически достоверной. Внесение одних фосфорных удобрений несколько повышало урожайность подсолнечника, а применение калийных удобрений не дало достоверной прибавки урожая. Увеличение дозы полного минерального удобрения не привело к повышению урожая. Наилучшая масличность была получена на варианте  $N_{40}P_{60}K_{40}$ , и составила она 56,9%. С увеличением дозы полного минерального удобрения масличность понизилась до 54,8%. Азотное, фосфорное, калийное удобрения несколько повышали масличность по сравнению с контролем — на 0,3–1,5–2,3% соответственно. Единичная доза полного минерального удобрения снижает масличность на 0,1% по сравнению с контролем [3].

Условия питания подсолнечника в нашей республике практически не изучены. Повышение урожайности и повышение качества подсолнечника возможно только благодаря новым технологиям возделывания, а самое главное, внесению минеральных удобрений. Минеральные удобрения оказывают непосредственное влияние на физиолого-биологические процессы, происходящие в растении, на формирование ценных сельскохозяйственных показателей и урожайности. Оптимизация условий питания, влияющая на повышение урожайности и качества подсолнечника в регионе, учитывая его значе-

ние как ценного продовольственного растения, является одной из актуальных проблем.

В технологиях возделывания важную роль играет оптимальная густота стояния растений и рациональное применение удобрений. Установлено, что уровень урожайности семян подсолнечника в значительной степени зависит от запасов продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы. Этот фактор является определяющим при формировании оптимальной густоты стояния растений. Наиболее эффективной дозой удобрений является  $N_{30}P_{30}$  при посеве. Такая доза практически не уступает по агрономическому эффекту  $N_{60}P_{60}$ , внесенным под основную обработку почвы с осени. Так как технология выращивания подсолнечника, как и других сельскохозяйственных культур, представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, роли каждого из них не только функционально связаны друг с другом, но и полностью зависят от биологических особенностей культуры, сорта, гибрида [2, 4, 5, 7].

Как показали исследования ученых, использование минеральных удобрений является необходимостью в технологии возделывания подсолнечника, которая обеспечивает не только повышение урожайности культуры, но также и качество семян. В связи с этим определение доз минеральных удобрений является одной из актуальных задач. В связи с этим мы попытались определить влияние доз минеральных удобрений на урожайность подсолнечника.

## Методика исследования

Исследования нами были проведены в 2018–2020 гг. на экспериментальной базе Гянджинского регионального аграрного научного центра информации при Министерстве сельского хозяйства Азербайджана. Почва опытного участка карбонатная, серо-коричневая, орошаемая (каштановая), легкосуглинистая. Содержание питательных элементов уменьшается сверху вниз в метровом горизонте. Согласно принятой градации в республике, агрохимический анализ показывает, что эти почвы мало обеспечены питательными элементами и нуждаются в применении минеральных удобрений. Содержание валового гумуса составило (по Тюрину) в слое 0–30 и 60–100 см<sup>2</sup>, 13–0,81%, валового азота и фосфора (по К.Е. Гинзбургу) и калия (по Смит), соответственно, 0,15–0,06%; 0,13–0,06% и 2,43–1,55%, поглощенного аммиака (по Коневу) — 18,8–6,5 мг/кг, нитратного азота (по Грандваль-Ляжу) — 10,3–2,7 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) — 16,3–5,8 мг/кг, обменного калия (по Протасову) — 275,5–105,5 мг/кг, pH водной суспензии — 7,7–8,3 (в потенциометре). Атмосферные осадки в годы проводимых исследований составили до 156,3–217,2 мм, средняя температура воздуха — 15,2–15,7 °C.

В исследованиях использовали сорт подсолнечника Лакомка, площадь делянки 100,0 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная, при схеме посадки 50×35 см. Возделывание проводилось согласно принятой методике для условий Гянджа-Газахской зоны. Каждый год посев проводился в 3-й декаде марта, при норме посева 15 кг/га. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводились на 25 растениях. Ежегодно фосфор и калий (80%) вносили осенью под вспашку, остальные — фосфорное, калийное и азотное удобрения — вносили весной 2 раза в качестве подкормки. Опыт закладывался по методическим указаниям (М.: ВИУА, 1975). В качестве минеральных удобрений были использованы: азотно-аммиачная селитра, фосфорно-простой суперфосфат, калийно-сульфатный калий.



## Результаты и обсуждение

Применение минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}$  локально при посеве способствует получению существенной прибавки урожая в среднем на 0,15 и 0,30 т/га, при его уровне в контроле 2,77 т/га. Применение органоминерального удобрения не способствовало существенному увеличению урожайности культуры. При норме высева семян 80 тыс. шт./га формировалась наибольшая урожайность в опыте — 3,00 т/га, а при 60 и 40 тыс. шт./га она была существенно ниже — на 0,12 и 0,20 т/га соответственно; в среднем за годы исследований урожайность подсолнечника в контроле составила 17,0 ц/га (табл. 1). Применение минеральных удобрений существенно влияло на урожайность подсолнечника. Прибавка от их применения достигла по сравнению с неудобренным вариантом 3,9–12,1 ц/га, или 23,0–71,2%. В варианте  $N_{60}P_{60}K_{60}$  прибавка составила 3,9 ц/га, или 23,0%. В случае внесения  $N_{90}P_{90}K_{90}$  урожайность достигла 24,0 ц/га, прибавка была на 7,0 ц/га, или 41,2%, самая высокая урожайность была получена в варианте  $N_{120}P_{120}K_{120}$  — 29,1 ц/га, где прибавка составила 12,1 ц/га, или 71,2%. При дальнейшем повышении доз минеральных удобрений ( $N_{150}P_{150}K_{150}$ ) сбор семян увеличился незначительно — до 26,3 ц/га, а соответственно прибавка составила 9,3 ц/га, или 54,7%. Математическая обработка полученных данных показала их достоверность:  $P = 1,50–3,00\%$ ;  $E = 0,36–0,66$  ц/га. Проведенная нами математическая обработка данных свидетельствует о тесной корреляционной связи между урожаем семян (ц/га) и выносом питательных веществ (кг/га) ( $r = +0,960 \pm 0,040$ ;  $r = +0,996 \pm 0,002$ ), а также надземной массой ( $r = +0,998 \pm 0,002$ ;  $r = +0,920 \pm 0,070$ ). Таким образом, результаты опытов свидетельствуют о весьма высокой эффективности использования минеральных удобрений под культуру подсолнечника.

Как показали результаты проведенных нами исследований, влияние норм минеральных удобрений на качественные показатели подсолнечника на орошаемых сероземных (каштановых) почвах в среднем за два года было следующим: в контрольном (без удобрений) варианте в семенах количество жирности подсолнечника было 48,0–48,2%, белка — 11,83–12,00%, золы — 2,3–2,5%, целлюлозы — 21,0–21,3%. В результате применения различных норм минеральных удобрений значительно повышались изучаемые показатели по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. Так, в варианте (NPK)<sub>60</sub> жирность составляет 48,2–48,4%, белок — 12,05–12,38%, зола — 2,5–2,8%, целлюлоза — 22,0–22,2%, а в варианте (NPK)<sub>90</sub> жирность составила 48,4–48,6%, белок — 12,27–12,40%, зола — 2,7–2,9%, целлюлоза — 22,8–23,1%, а самые высокие показатели наблюдались в варианте (NPK)<sub>120</sub>: жирность — 48,7–49,0%, белок — 12,82–13,00%, зола — 3,0–3,3%, целлюлоза — 24,0–24,5%. По мере увеличения норм минеральных удобрений показатели качества подсолнечника в варианте (NPK)<sub>150</sub> снизились по сравнению с вариантом (NPK)<sub>120</sub>: жирность составила 48,6–48,8%, белок — 12,71–12,82%, зола — 2,9–3,1%, целлюлоза — 23,1–23,5%. Без применения минеральных удобрений урожайность маслосемян подсолнечника не превышала 0,8–0,89 т/га, тогда как под действием минеральных удобрений она увеличилась до 2,05–2,11 т/га ( $N_{97}$ ,  $6P_{27}$ ,  $6K_{166}$ ). Наибольшая окупаемость удобрений достиглась

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника (2018–2020 гг.)

Table 1. Effect of mineral fertilizers on sunflower yield (2018–2020)

| Варианты опыта           | Урожайность, ц/га | Прибавка |      |
|--------------------------|-------------------|----------|------|
|                          |                   | ц/га     | %    |
| Без удобрений (контроль) | 17,0              | –        | –    |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$     | 20,9              | 3,9      | 23,0 |
| $N_{90}P_{90}K_{90}$     | 24,0              | 7,0      | 41,2 |
| $N_{120}P_{120}K_{120}$  | 29,1              | 12,1     | 71,2 |
| $N_{150}P_{150}K_{150}$  | 26,3              | 9,3      | 54,7 |

на фоне  $N_{73}$ ,  $3P_{20}$ ,  $7K_{124 \cdot 6}$ , где она составила 4,7 кг семян на 1 кг д.в. против 4,2 кг.

Таким образом, минеральные удобрения наряду с урожайностью повышают качественные показатели подсолнечника. Из-за воздействия минеральных удобрений содержание жирности в семенах увеличилось на 0,2–0,8%, белка — на 0,22–1,00%, золы — на 0,2–0,8%, целлюлозы — на 0,9–3,2% по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. А самые высокие показатели наблюдались в варианте  $N_{120}P_{120}K_{120}$ . В результате внесения минеральных удобрений под подсолнечник выяснилось, что существует корреляционная связь между содержанием жира (%), белка (%), золы (%), целлюлозы и продукта (с/га) в семенах. Эта связь по годам между продуктом (с/га) и жиром (%) составила  $r = +0,910 \pm 0,080$  и  $r = +0,926 \pm 0,063$ , между продуктом (с/га) и белком (%) —  $r = +0,954 \pm 0,040$  и  $r = +0,983 \pm 0,022$ , между продуктом (с/га) и золой (%) —  $r = +0,900 \pm 0,085$  и  $r = +0,930 \pm 0,066$ , между продуктом (с/га) и целлюлозой (%) —  $r = +0,990 \pm 0,010$  и  $r = +0,982 \pm 0,016$ .

Как видно, выход масла из семян подсолнечника в контрольном (без удобрений) варианте составил 817,7 кг/га. В результате применения различных норм минеральных удобрений выход масла повышен по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. Так, в варианте (NPK)<sub>60</sub> выход масла составил 985,3 кг/га, прирост относительно контрольного 167,6 кг/га, или 20,5%, выход семян на кг NPK — 2,00 кг, выход масла — 0,93 кг, на (NPK)<sub>90</sub>, соответственно, 1149,5 кг/га; 331,8 кг/га, или 40,6%, выход семян на кг NPK — 2,50 кг, выход масла — 1,23 кг.

## Заключение

Минеральные удобрения повышают выход масла из семян подсолнечника, а также урожайность. Выход масла из-за воздействия минеральных удобрений увеличился на 167,6–600,4 кг/га, или на 20,5–73,4%, по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. Наибольший выход масла наблюдался в варианте  $N_{120}P_{120}K_{120}$  с урожайностью 1418,1 кг/га, прирост составил 600,4 кг/га, или 73,4%, урожайность семян на кг NPK — 3,33 кг, урожайность масла — 1,67 кг. По мере увеличения норм минеральных удобрений выход масла в семенах подсолнечника в варианте (NPK)<sub>150</sub> снизился по сравнению с вариантом (NPK)<sub>120</sub> на 1290,6 с/га, увеличение составило 472,9 с/га, или 57,8%, выход семян составил 2,11 кг, выход масла — 1,05 кг.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения высокого и качественного урожая подсолнечника и восстановления плодородия почвы на каштановых орошаемых почвах Гянджа-Газахской зоны рекомендуется фермерским хозяйствам использовать ежегодно минеральные удобрения в норме  $N_{120}P_{120}K_{120}$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, П. Н. Ванюшин // Вестник Рязанского государственного агротехно-логического университета имени П. А. Костычева. - 2012. - № 1. - стр. 62-65.
2. Гаркуша С.В. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в Южном регионе России / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев [и др.]. - Краснодар, 2011. - С. 5-52 с. 6
3. Коленова С. В. Оптимизация системы удобрений подсолнечника на Черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья: Автореф. дисс. к. с.-х. наук. Краснодар, 2010, 22 с.
4. Макарова, М.П. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. - 2014. - № 4. - стр.36-40.
5. Сагдиев Р. С. Продуктивность подсолнечника в зависимости от фонов минерального питания и норм высева в условиях республики Татарстан: Автореф. дисс. к. с.- х. наук. Казань-2012, 18 с.
6. Соловов С.Я., Бушнев А.С. Эффективность применения удобрений при возделывании подсолнечника с различной нормой высева семян на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья //Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2017. - Вып. 2 (170). - стр 55-63.
7. Фадькин, Г.Н. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях юга Нечерноземья / Г.Н. Фадькин, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2014. - №2.- стр.80-82.
8. wwwstat.gov.az.

## ОБ АВТОРАХ:

**Асланов Гасанали Асад**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Аббасова Наргиз Тахир**, докторант

## REFERENCES

1. Vinogradov, D. V. Prospects and main directions of development of oilseed production in the Ryazan region [Text] / D. V. Vinogradov, P. N. Vanyushin // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. - 2012. - No. 1. - pp. 62-65.
2. Garkusha S.V. Adaptive technologies of cultivation of oilseeds in the Southern region of Russia / V.M. Lukomets, N.I. Bochkarev [et al.]. - Krasnodar, 2011. - pp. 5-52 p. 6
3. Kolenova S. V. Optimization of the sunflower fertilizer system on leached chernozem in the conditions of the Western Caucasus: Abstract ... disser. Candidate of Agricultural Sciences. Krasnodar, 2010, 22 p.
4. Makarova, M.P. Influence of different levels of mineral nutrition on photosynthetic parameters and productivity of sunflower hybrids in the conditions of the Ryazan region / M.P. Makarova, D.V. Vinogradov // Vestnik RGATU. - 2014. - No. 4. - pp.36-40.
5. Sagdiev R. S. Sunflower productivity depending on mineral nutrition backgrounds and seeding rates in the conditions of the Republic of Tatarstan: Autoref. diss. Candidate of Agricultural Sciences. Kazan-2012, 18 p.
6. Solovov S.Ya., Bushnev A.S. The effectiveness of fertilizers in the cultivation of sunflower with different seeding rates on ordinary chernozem of the Western Caucasus // Oilseeds. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds. - 2017. - Issue 2 (170). - pp. 55-63.
7. Fedkin, G. N. The role of duration of application of nitrogen fertilizers in crop production of agricultural crops in the South of the black earth / G. N. Fedkin, D. V. Vinogradov// international techno-economic journal, 2014. - No. 2.- pp. 80-82.
8. wwwstat.gov.az.

## ABOUT THE AUTHORS:

**Aslanov Hasanali Asad**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Abbasova Nargiz Tahir**, Doctoral Student

## НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•НОВОСТИ•

### В Волгоградской области выявлено 83 партии нестандартного подсолнечника

Специалисты Волгоградского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» выявили 83 партии нестандартного подсолнечника общей массой 6406 т в первую рабочую декаду января, сообщает официальный сайт Центра. При выполнении заявок на подтверждение соответствия поставляемых на маслоэкстракционный завод Волгоградской области семян подсолнечника, в 78 автомобильных партиях общей массой 1951,7 т было установлено превышение содержания сорной примеси и масличной примеси. Фактические значения сорной примеси вместо нормы «не более 3,0%» составили от 3,1% до 5%. Фактические значения масличной примеси вместо нормы «не более 7,0%» составили от 7,1% до 8,7%. Партии подсолнечника были приняты маслоэкстракционным заводом по фактическому качеству, установленному специалистами филиала. Также, по результатам исследований проб подсолнечника, отобранных Управлением Россельхознадзора по Ростовской, Волгоградской и Астраханской областям и Республике Калмыкия во время внеплановых проверок трех элеваторов, выявлено 4 партии общей массой 4454,3 т, не соответствующие ГОСТ 22391-2015 «Подсолнечник. Технические условия» по показателям «масличная примесь» и «влажность».



УДК 633.854.78 : 632.954 : 631.58

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-97-101>

Оригинальное исследование/Original research

**Горшкова Н.А.,  
Дридигер В.К.**

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 356241, Россия, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49  
E-mail: natalya.gorshkov@mail.ru,  
dridiger.victor@gmail.com

**Ключевые слова:** подсолнечник, прямой посев, глифосат, почвенный гербицид, срок сева, урожайность

**Для цитирования:** Горшкова Н.А., Дридигер В.К. Эффективность почвенных гербицидов в посевах подсолнечника, выращиваемого по технологии прямого посева. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 97–101.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-97-101>**Конфликт интересов отсутствует****Natalia A. Gorshkova,  
Victor K. Dridiger**

North Caucasus Federal Agricultural Research Centre, 356241, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova st., 49  
E-mail: natalya.gorshkov@mail.ru,  
dridiger.victor@gmail.com

**Key words:** sunflower, direct sowing, glyphosate, soil herbicide, sowing period, yield

**For citation:** Gorshkova N.A., Dridiger V.K. Effectiveness of soil herbicides in sunflower crops grown by direct seeding technology. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 97–101. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-97-101>**There is no conflict of interests**

# Эффективность почвенных гербицидов в посевах подсолнечника, выращиваемого по технологии прямого посева

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность и методика.** Сев сельскохозяйственных культур по технологии прямого посева находит все большее распространение на полях Ставропольского края и других регионов нашей страны. В первые годы освоения данной технологии возможно изменение видового состава сорной растительности и увеличение засоренности посевов, в связи с этим эффективная защита посевов от сорной растительности играет большую роль в повышении урожайности и экономической эффективности возделывания культур. В 2018–2020 гг. на опытном поле Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра, расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края на черноземе обыкновенном проведены исследования, целью которых было выявить эффективность применения почвенных гербицидов в посевах подсолнечника, высеваемых в различные сроки (5–10 апреля, 25–30 апреля и 15–20 мая) по технологии прямого посева. В опыте подсолнечник высевали в изучаемые сроки с применением только гербицида сплошного действия за 5–7 дней до посева и с применением того же гербицида сплошного действия в сочетании с внесением почвенных гербицидов после посева.

**Результаты.** В среднем за годы исследований установлено, что наибольшей эффективностью характеризуется применение гербицида сплошного действия за 5–7 дней до посева с последующим применением баковой смеси почвенных гербицидов в послепосевной период при севе культуры во второй декаде мая. Данная схема применения гербицидов, в сочетании с переносом срока сева на 15–20 мая, обеспечивает снижение количества произрастающих сорных растений в посевах во время вегетации до 8–19 шт./м<sup>2</sup> и способствует увеличению урожайности до 2,32 т/га.

## Effectiveness of soil herbicides in sunflower crops grown by direct seeding technology

### ABSTRACT

**Relevance and methods.** Sowing of agricultural crops using direct seeding technology is becoming more widespread in the fields of the Stavropol Territory and other regions of our country. In the first years of the development of this technology, changes in the species composition of weed vegetation and increase the infestation of crops are possible, in this regard, effective protection of crops from weed vegetation plays an important role in increasing the yield and economic efficiency of crop cultivation. In 2018–2020, at the experimental field of the North Caucasus Federal Scientific Agricultural Center, located in the zone of unstable moisture of the Stavropol Territory on ordinary chernozem, studies were conducted to identify the effectiveness of the use of soil herbicides in sunflower crops sown at various times (April 5–10, April 25–30 and May 15–20) using direct seeding technology. In the experiment, the sunflower was sown in the studied time with the use of only a continuous herbicide 5–7 days before sowing and with the use of the same continuous herbicide in combination with the introduction of soil herbicides after sowing.

**Results.** On average, over the years of research, it was found that the use of a continuous herbicide is most effective 5–7 days before sowing, followed by the use of a tank mixture of soil herbicides in the post-sowing period when sowing the crop in the second decade of May. This scheme of herbicide application, combined with the postponement of the sowing period to May 15–20, reduces the number of growing weeds in crops during the growing season to 8–19 pcs./m<sup>2</sup> and increases the yield to 2.32 t/ha.

Поступила: 22 сентября  
Принята к публикации: 12 января

Received: 22 September  
Accepted: 12 January



## Введение

В настоящее время возделывание сельскохозяйственных культур по технологии прямого посева получает в нашей стране все большее распространение [1]. В этой технологии большую роль в получении урожая играет эффективная защита посевов от сорной растительности, особенно в первые годы освоения технологии [2, 3, 4]. В этой связи широкое применение получило опрыскивание полей перед посевом возделываемых культур гербицидами сплошного действия из группы глифосатов [5, 6]. Однако большой научный и практический интерес вызывает возможность применения в борьбе с сорняками почвенных гербицидов при наличии на поверхности почвы растительных остатков [7, 8]. В связи с этим целью наших исследований является определить эффективность применения почвенных гербицидов при возделывании подсолнечника по технологии прямого посева.

## Методика

Исследования проведены в 2018–2020 гг. на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Здесь в среднем за год выпадает 574 мм осадков, из которых 400–450 мм приходится на теплое время года с большим их количеством в начале вегетационного периода. Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10 °C составляет 3300–3650 °C, ГТК = 1,0–1,1, что указывает на засушливость вегетационного периода [9]. Почва опытного участка — чернозем обыкновенный средне-мощный слабогумусированный тяжелосуглинистый, обладающий хорошими водно-физическими свойствами, благоприятными для возделывания сельскохозяйственных культур по технологии прямого посева [10].

Вегетационные периоды всех лет исследований были засушливыми, так как за это время в 2019 году выпало осадков на 57, в 2018 и 2020 гг. — на 129 и 112 мм, или на 16,3; 40,0 и 32,1% меньше климатической нормы. В 2018 и 2019 гг. исследований засушливые и очень засушливые периоды наблюдались на протяжении всего периода вегетации подсолнечника. Устойчивое увлажнение в эти годы наблюдалось только в июле, когда количество выпавших осадков превысило среднегодовую норму на 18 и 13 мм и составило 78 и 73 мм. В целом погодные условия 2018 года характеризовались как очень засушливые (ГТК = 0,68), 2019 года — засушливые с ГТК = 0,73 (таблица 1).

Погодные условия 2020 года отличались большим количеством осадков в мае, июне и июле — 79, 80 и 62 мм соответственно, что близко к среднегодовому количеству. Гидротермический коэффициент за период апрель — июнь равен 1,27, что характеризует первую половину вегетации подсолнечника как умеренно влажную. Август и сентябрь этого года были очень засушливыми, когда выпало 5 и 3 мм осадков.

Подсолнечник в опыте возделывали по технологии прямого посева (в первые три года ее освоения после традиционных технологий с обработкой почвы), предшественник — озимая пшеница. Раннеспелый гибрид Тристан высевали в три

срока: 5–10 апреля, 25–30 апреля и 15–20 мая. Посев проводили сеялкой прямого сева Gimetal с шириной междурядий 70 см, нормой высева 65 тысяч шт. всхожих семян на 1 га и их заделкой на глубину 6–8 см. Доза внесения припосевного удобрения составила 150 кг/га нитроаммофоски в физическом весе ( $N_{24}P_{24}K_{24}$ ).

Помимо сроков сева в опыте изучали гербициды, которые применяли по следующей схеме: опрыскивание полянок за 5–7 дней до посева гербицидом сплошного действия из группы глифосатов Истребитель с нормой расхода 3 л/га и применение того же гербицида в сочетании с опрыскиванием полянок после посева баковой смесью почвенных гербицидов Фронтьер Оптима и Прометрин — 0,8 и 2 л/га. Расход рабочего раствора при опрыскивании гербицидом сплошного действия составлял 50 л/га, баковой смесью почвенных гербицидов — 300 л/га.

Полевые исследования проводили общепринятыми методами согласно методическим рекомендациям по разработке минимальных систем обработки почвы и прямого посева [11]. Учет сорно-полевой растительности проводили методами, общепринятыми в растениеводстве [12, 13]. Учет урожая подсолнечника осуществляли прямым комбайнированием с последующим перерасчетом на стандартную влажность и чистоту. Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 140 м<sup>2</sup>.

## Результаты

Опыт по изучению эффективности почвенных гербицидов был заложен на поле с высоким уровнем засоренности сорными растениями. Перед обработкой гербицидом сплошного действия количество всходов сорных растений на изучаемых вариантах при севе подсолнечника 5–10 апреля составляло 95–99 шт./м<sup>2</sup> в среднем за три года исследований, при севе подсолнечника 25–30 апреля и 15–20 мая наблюдалось увеличение количества всходов сорняков до 110–113 и 137–148 шт./м<sup>2</sup> соответственно.

Сроки сева оказывали влияние не только на количество сорных растений, взошедших к моменту предпосевной обработки гербицидом сплошного действия, но и на численность представителей сорной растительности различных биологических групп. Так, при севе подсолнечника в первой декаде апреля наиболее многочисленными были яровые ранние и яровые поздние сорняки. При севе в третьей декаде апреля доля яровых ранних сорных растений снизилась до 21,5–29,0% вследствие межвидовой конкуренции с яровыми поздними и зимующими сорняками, взошедшими в весенний период (таблица 2).

Таблица 1. Погодные условия вегетационного периода в годы проведения исследований

Table 1. Weather conditions of the growing season in the years of research

| Месяц    | Температура воздуха, °C |         |         |                | Осадки, мм |         |         |                |
|----------|-------------------------|---------|---------|----------------|------------|---------|---------|----------------|
|          | 2018 г.                 | 2019 г. | 2020 г. | средне-годовое | 2018 г.    | 2019 г. | 2020 г. | средне-годовое |
| Апрель   | 10,8                    | 9,5     | 8,6     | 9,8            | 15         | 21      | 8       | 43             |
| Май      | 17,7                    | 17,1    | 15,1    | 15,1           | 44         | 43      | 79      | 77             |
| Июнь     | 22,5                    | 23,8    | 21,3    | 19,6           | 0          | 28      | 80      | 86             |
| Июль     | 24,9                    | 21,5    | 24,9    | 22,7           | 78         | 73      | 62      | 60             |
| Август   | 22,6                    | 22,6    | 22,8    | 22,4           | 41         | 20      | 5       | 37             |
| Сентябрь | 18,1                    | 16,4    | 19,7    | 16,5           | 42         | 107     | 3       | 46             |
| Среднее  | 19,4                    | 18,5    | 18,7    | 17,7           | 220        | 292     | 237     | 349            |

При севе подсолнечника во второй декаде мая доля яровых ранних сорных растений составляла 11,0–20,9% и являлась наименьшей после зимующих — 0,7–1,5%. Большая часть сорных растений, произрастающих перед предпосевной обработкой гербицидом сплошного действия на позднем сроке сева, была представлена яровыми поздними сорными растениями — 56,3–67,6%.

После применения гербицида сплошного действия перед посевом подсолнечника наблюдалась полная гибель сорных растений, биологическая эффективность применения гербицида сплошного действия составила 100% на всех сроках сева. Однако за межфазный период «посев — полные всходы», продолжительность которого уменьшалась от раннего срока сева к позднему и составляла 27, 19 и 14 дней соответственно, появлялись новые всходы сорняков. Больше всего всходов сорняков в этом варианте появилось при севе подсолнечника в первой декаде апреля — 47 шт./м<sup>2</sup>, при посеве во второй декаде мая их достоверно меньше — 32 шт./м<sup>2</sup> (таблица 3).

При применении почвенных гербицидов после сева подсолнечника засоренность посевов также уменьшалась от раннего срока сева к позднему, достигая минимальных значений при севе подсолнечника во второй декаде мая — 8 шт./м<sup>2</sup> в среднем за три года исследований.

Стоит отметить, что на всех изучаемых сроках сева подсолнечника при применении гербицида сплошного действия с последующим внесением почвенных гербицидов наблюдается уменьшение количества яровых ранних и яровых поздних сорняков по сравнению с посевами, где применяли только глифосат. Так, количество яровых ранних сорняков при применении глифосата с почвенными гербицидами было в 2,3–7,7 раза меньше за счет отсутствия в посевах дымянки Шлейхера (*Fumaria schleicheri* Soy.-Willem.), овса пустого (*Avena fatua* L.) и меньшего количества гречишки вьюнковой (*Fallopia convolvulus* (L.) F. Love). Почвенные гербициды препятствовали появлению всходов яровых поздних сорняков — амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.), щирицы запрокинутой (*Amarantus retroflexus* L.), щирицы жминдовидной (*Amarantus blitoides* S. Wats.), портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.) и ежовника обыкновенного (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.). При этом ежов-

Таблица 2. Влияние сроков сева на количество сорняков различных биологических групп перед предпосевной обработкой гербицидом сплошного действия, шт./м<sup>2</sup> (в среднем за 2018–2020 гг.)

Table 2. Effect of sowing time on the number of weeds of various biological groups before pre-sowing treatment with a continuous herbicide, pcs./m<sup>2</sup> (average for 2018–2020)

| Биологическая группа сорных растений | Срок сева   |              |             |
|--------------------------------------|-------------|--------------|-------------|
|                                      | 5–10 апреля | 25–30 апреля | 15–20 мая   |
| Глифосат                             |             |              |             |
| Яровые ранние                        | 44,0/44,3   | 32,0/29,0    | 16,3/11,0   |
| Яровые поздние                       | 43,3/43,6   | 38,3/34,7    | 100,3/67,6  |
| Зимующие                             | 12,0/12,1   | 40,0/36,3    | 30,7/20,7   |
| Многолетние                          | 0,0/0,0     | 0,0/0,0      | 1,0/0,7     |
| Итого                                | 99,3/100,0  | 110,3/100,0  | 148,3/100,0 |
| Глифосат + почвенные гербициды       |             |              |             |
| Яровые ранние                        | 43,3/45,8   | 24,3/21,5    | 28,7/20,9   |
| Яровые поздние                       | 35,3/37,3   | 40,7/36,0    | 77,3/56,3   |
| Зимующие                             | 16,0/16,9   | 48,0/42,5    | 29,3/21,3   |
| Многолетние                          | 0,0/0,0     | 0,0/0,0      | 2,0/1,5     |
| Итого                                | 94,6/100,0  | 113,0/100,0  | 137,3/100,0 |

Примечание: в числителе — количество сорных растений, шт./м<sup>2</sup>; в знаменателе — доля от общего количества сорных растений, %.

Таблица 3. Влияние сроков сева и гербицидов на количество сорных растений в фазе полных всходов подсолнечника, шт./м<sup>2</sup>

Table 3. Effect of sowing dates and herbicides on the number of weeds in the phase of full sunflower shoots, pcs./m<sup>2</sup>

| Срок сева         | После глифосата |         |         |         | После глифосата и почвенных гербицидов |         |         |         |
|-------------------|-----------------|---------|---------|---------|----------------------------------------|---------|---------|---------|
|                   | 2018 г.         | 2019 г. | 2020 г. | среднее | 2018 г.                                | 2019 г. | 2020 г. | среднее |
| 5–10 апреля       | 103             | 21      | 18      | 47      | 77                                     | 18      | 11      | 35      |
| 25–30 апреля      | 83              | 22      | 24      | 43      | 66                                     | 0       | 13      | 26      |
| 15–20 мая         | 67              | 11      | 17      | 32      | 4                                      | 14      | 6       | 8       |
| НСР <sub>05</sub> | 4,6             | 1,0     | 1,1     | 2,2     | 2,7                                    | 0,6     | 0,6     | 1,3     |

Таблица 4. Влияние сроков сева и гербицидов на видовой состав сорняков различных биологических групп в фазе всходов подсолнечника, шт./м<sup>2</sup> (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 4. Influence of sowing dates and herbicides on the species composition of weeds of various biological groups in the sunflower seedling phase, pcs./m<sup>2</sup> (average for 2018–2020)

| Вид сорного растения    | Глифосат    |              |           | Глифосат + почвенные гербициды |              |           |
|-------------------------|-------------|--------------|-----------|--------------------------------|--------------|-----------|
|                         | 5–10 апреля | 25–30 апреля | 15–20 мая | 5–10 апреля                    | 25–30 апреля | 15–20 мая |
| Гречишка вьюнковая      | 5,0         | 3,7          | 2,0       | 2,3                            | 1,3          | 0,3       |
| Дымянка Шлейхера        | 0,0         | 1,0          | 0,0       | 0,0                            | 0,0          | 0,0       |
| Овес пустой             | 0,3         | 0,0          | 0,3       | 0,0                            | 0,0          | 0,0       |
| Амброзия полыннолистная | 32,7        | 31,7         | 6,0       | 24,3                           | 22,0         | 4,0       |
| Щирица запрокинутая     | 0,0         | 1,0          | 0,3       | 0,7                            | 0,0          | 0,0       |
| Щирица жминдовидная     | 1,3         | 0,3          | 0,0       | 0,7                            | 0,0          | 0,0       |
| Портулак огородный      | 0,0         | 0,0          | 20,7      | 0,0                            | 0,0          | 0,3       |
| Ежовник обыкновенный    | 0,7         | 0,0          | 0,7       | 0,0                            | 0,0          | 0,0       |
| Подмаренник цепкий      | 4,7         | 4,0          | 0,3       | 2,3                            | 1,7          | 1,7       |
| Фиалка полевая          | 1,3         | 1,3          | 0,0       | 3,0                            | 0,0          | 0,3       |
| Вьюнок полевой          | 1,3         | 0,0          | 1,3       | 1,7                            | 1,3          | 1,0       |
| Итого                   | 47,3        | 43,0         | 31,6      | 35,0                           | 26,3         | 7,6       |

Таблица 5. Влияние сроков сева и гербицидов на количество сорных растений в посевах подсолнечника, шт./м<sup>2</sup> (среднее за 2018–2020 гг.)Table 5. Effect of sowing dates and herbicides on the number of weeds in sunflower crops, pcs./m<sup>2</sup> (average for 2018–2020)

| Срок сева                         | Фенологическая фаза подсолнечника |             |          |                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------|-----------------|
|                                   | 3–4 пары листьев                  | бутонизация | цветение | полная спелость |
| Глифосат                          |                                   |             |          |                 |
| 5–10 апреля                       | 82                                | 68          | 75       | 72              |
| 25–30 апреля                      | 48                                | 43          | 59       | 49              |
| 15–20 мая                         | 48                                | 62          | 69       | 49              |
| Глифосат + почвенные гербициды    |                                   |             |          |                 |
| 5–10 апреля                       | 56                                | 45          | 40       | 55              |
| 25–30 апреля                      | 43                                | 29          | 35       | 28              |
| 15–20 мая                         | 14                                | 17          | 19       | 13              |
| НСР <sub>05</sub> для гербицида   | 1,5                               | 1,4         | 1,5      | 1,4             |
| НСР <sub>05</sub> для срока сева  | 1,8                               | 1,7         | 1,9      | 1,7             |
| НСР <sub>05</sub> частных средних | 2,7                               | 2,4         | 2,7      | 2,4             |

Таблица 6. Влияние сроков сева и гербицидов на урожайность подсолнечника, т/га (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 6. Effect of sowing dates and herbicides on sunflower yield, t/ha (average for 2018–2020)

| Гербицид                              | Срок сева   |              |           |
|---------------------------------------|-------------|--------------|-----------|
|                                       | 5–10 апреля | 25–30 апреля | 15–20 мая |
| Глифосат                              | 1,26        | 1,19         | 1,96      |
| Глифосат + почвенные гербициды        | 1,38        | 1,32         | 2,32      |
| НСР <sub>05</sub> для гербицида       | 0,05        |              |           |
| НСР <sub>05</sub> срока сева          | 0,07        |              |           |
| НСР <sub>05</sub> для частных средних | 0,09        |              |           |

ник обыкновенный в посевах подсолнечника, возделываемых с применением почвенных гербицидов, отсутствовал полностью, а портулак огородный произрастал только в посевах майского срока сева в единичных экземплярах (таблица 4).

Численность подмаренника цепкого (*Gallium aparine* L.), фиалки полевой (*Viola arvensis* Murr.), относящихся к зимующим сорнякам, и вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.), являющегося многолетним сорным растением, по изучаемым гербицидам варьировалась в меньшей степени.

Применение баковой смеси почвенных гербицидов обеспечивало снижение засоренности посевов, сев которых осуществляли 25–30 апреля и 15–20 мая, на 8,7–27,4 шт./м<sup>2</sup>, или в 1,3–4,6 раза, по сравнению с посевами первой декады апреля. Менее эффективное действие почвенных гербицидов в более ранние сроки сева объясняется длительностью периодов набухания и прорастания семян. За более продолжительный межфазный период «посев — всходы», составляющий 27 дней при севе подсолнечника в первой декаде апреля, происходит разрушение более 50% действующего вещества почвенных гербицидов [14, 15], поэтому и засоренность посевов в фазе полных всходов на этом сроке сева выше. При севе подсолнечника в третьей декаде апреля и второй декаде мая периоды появления всходов уменьшаются до 19 и 14 дней, за это время распадается меньше действующих веществ почвенных гербицидов и, следовательно, их эффективность в фазе полных всходов выше.

Биологическая эффективность почвенных гербицидов по снижению количества и массы сорных растений к фазе полных всходов по сравнению с засоренностью посевов, возделываемых с применением только гербицида сплошного действия, составляла 26–75 и 5–36% соответственно, увеличиваясь от раннего срока сева к позднему.

Меньшая засоренность посевов подсолнечника третьей декады апреля и второй декады мая в фазе полных всходов, вызванная более эффективным применением почвенных гербицидов, обеспечила самую низкую засоренность в последующие периоды роста и развития культуры. Так, при севе подсолнечника в третьей декаде апреля количество сорных растений изменялось от 28 до 43 шт./м<sup>2</sup> в течение вегетации, при севе во второй декаде мая — от 13 до 19 шт./м<sup>2</sup> в среднем за три года исследований (таблица 5).

Посевы подсолнечника первой декады апреля во все фазы развития характеризовались большей засоренностью по сравнению с более поздними сроками сева. Тем не менее при применении почвенных гербицидов она была существенно ниже, чем при внесении только гербицида сплошного действия.

В результате при применении гербицида сплошного действия и почвенных гербицидов во все изучаемые сроки сева подсолнечника

наблюдалось существенное увеличение урожайности. Применение только глифосата перед севом обеспечивало получение 1,19–1,96 т/га, в то время как совместное применение гербицида сплошного действия и почвенных гербицидов увеличивало урожайность до 1,32–2,32 т/га (таблица 6).

При этом максимальной урожайностью характеризовались посевы подсолнечника второй декады мая, как при применении только глифосата (1,96 т/га), так и при применении глифосата с последующим внесением почвенных гербицидов — 2,32 т/га. Урожайность подсолнечника апрельских сроков сева была достоверно ниже, что связано не только с большей засоренностью посевов, но и менее благоприятными погодными условиями во время вегетации культуры.

### Выводы

Таким образом, при возделывании подсолнечника по технологии прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края наиболее эффективным является применение гербицида сплошного действия из группы глифосатов за 5–7 дней до посева с последующим послепосевным применением баковой смеси почвенных гербицидов при севе культуры во второй декаде мая. Данная схема применения гербицидов при посеве подсолнечника в третьей декаде мая обеспечивает существенное снижение засоренности посевов во время вегетации до 8–19 шт./м<sup>2</sup> и достоверное увеличение урожайности культуры до 2,32 т/га.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Дридигер В.К., Гаджиумаров Р.Г. Возделывание сельскохозяйственных культур по технологии прямого посева в крайне засушливой зоне Ставропольского края. *Аграрный вестник Урала*. 2020; 9 (200): 9–16.
2. Чурбаев И.А., Хайбуллин М.М. Регулирование засоренности посевов яровой пшеницы при прямом посеве. *Российский электронный научный журнал*. 2019; 1 (31): 144–151.
3. Хасанова Г.Р., Сафин Х.М., Ямалов С.М. Оценка уровня засоренности агрофитоценозов при системе нулевой обработки почв (No-till). *Достижения науки и техники АПК*. 2017; 31 (11): 26–30.
4. Блинов Д. И землю сберечь, и остаться в прибыли. *Селекция, семеноводство и генетика*. 2019; 4 (28): 24–27.
5. Спиридонов Ю.Я., Никитин Н.В. Глифосатсодержащие гербициды – особенности технологии их применения в широкой практике растениеводства. *Вестник защиты растений*. 2015; 4 (86): 5–11.
6. Никитин Н.В., Спиридонов Ю.Я. Зависимость уровня гербицидной активности глифосатсодержащих препаратов от расхода рабочих растворов. *Защита и карантин растений*. 2016; 1: 29–33.
7. Ларина Г.Е. Важные особенности работы с почвенными гербицидами в посевах подсолнечника. *Защита и карантин растений*. 2017; 4: 30–31.
8. Турусов В.И., Гармашов В.М., Нужная Н.А., Корнилов И.М. Использование гербицидов при возделывании подсолнечника. *Защита и карантин растений*. 2018; 9: 43–44.
9. Антонов С.А. Тенденции изменения климата и их влияние на земледелие Ставропольского края. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017; 4 (66): 43–46.
10. Есаулко А.Н., Дрепа Е.Б., Ожередова А.Ю., Голосной Е.В. Эффективность применения технологии No-till в различных почвенно-климатических зонах Ставропольского края. *Земледелие*. 2019; 7: 28–31.
11. Кирюшин В.И., Дридигер В.К., Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Козлов Д.Н., Кирюшин С.В. Методические рекомендации по разработке минимальных систем обработки почвы и прямого посева. М.: ООО «Издательство МБА». 2019. 136 с.
12. Спиридонов Ю.А., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. М. 2009. 247 с.
13. Черкашин В.Н., Черкашин Г.В., Коломыцева В.А. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорняков в Ставропольском крае: монография. Ставрополь: АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета. 2018. 324 с.
14. Горина И.Н., Паталяха Л.М. Дegradaция гербицидов почвенного действия в посевах подсолнечника. *Защита и карантин растений*. 2013; 6: 21–22.
15. Паталяха Л.М. Динамика остаточных количеств гербицидов в посевах подсолнечника. *Защита и карантин растений*. 2007; 12: 39.

## ОБ АВТОРАХ:

**Дридигер Виктор Корнеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления  
**Горшкова Наталья Александровна**, аспирант лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур

## REFERENCES

1. Dridiger V.K., Gadzhumarov R.G. Cultivation of agricultural crops using direct seeding technology in the extremely arid zone of the Stavropol Territory. *Agrarnyi vestnik Urala*. 2020; 9 (200): 9–16. (In Russ.)
2. Churbaev I.A., Khaibullin M.M. Regulation of contamination of spring wheat sowing with No-till. *Rossiiskii elektronnyi nauchnyi zhurnal*. 2019; 1 (31): 144–151. (In Russ.)
3. Khasanova G.R., Safin Kh.M., Yamalov S.M. Estimation of infestation level of agrophytocenosis at the zero system of tillage (No-till). *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017; 31 (11): 26–30. (In Russ.)
4. Blinov D. And save the land, and stay in profit. *Selektsiya, semenovodstvo i genetika*. 2019; 4 (28): 24–27. (In Russ.)
5. Spiridonov Yu.Ya., Nikitin N.V. Glyphosate containing herbicides - specifics of technology of its application in general practice of crop production. *Vestnik zashchity rastenii*. 2015; 4 (86): 5–11. (In Russ.)
6. Nikitin N.V., Spiridonov Yu.Ya. Dependence of the level of herbicidal activity of glyphosate containing products from the flow of working solutions. *Zashchita i karantin rastenii*. 2016; 1: 29–33. (In Russ.)
7. Larina G.E. Important features of soil herbicides use in sunflower crops. *Zashchita i karantin rastenii*. 2017; 4: 30–31. (In Russ.)
8. Turusov V.I., Garmashov V.M., Nuzhnaya N.A., Kornilov I.M. Use of herbicides during the sunflower growing. *Zashchita i karantin rastenii*. 2018; 9: 43–44. (In Russ.)
9. Antonov S.A. Climate changes and their impact on crop farming development in Stavropol region. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; 4 (66): 43–46. (In Russ.)
10. Esaulko A.N., Drepa E.B., Ozheredova A.Yu., Golosnoi E.V. Experience of No-till technology in different climatic zones of the Stavropol krai. *Zemledelie*. 2019; 7: 28–31. (In Russ.)
11. Kiryushin V.I., Dridiger V.K., Vlasenko A.N., Vlasenko N.G., Kozlov D.N., Kiryushin S.V. Methodological recommendations for the development of minimum tillage and direct seeding systems. М.: ООО «Izdatel'stvo MBA». 2019. 136 p. (In Russ.)
12. Spiridonov Yu.Ya., Larina G.E., Shestakov V.G. Methodological guidelines for the study of herbicides used in plant growing. М. 2009. 247 p. (In Russ.)
13. Cherkashin V.N., Cherkashin G.V., Kolomytseva V.A. Protection of field crops from pests, diseases and weeds in the Stavropol territory: monograph. Stavropol': AGRUS Stavropol'skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. 324 p. (In Russ.)
14. Gorina I.N., Patalakha L.M. Degradation of soil active herbicides in sunflower plants. *Zashchita i karantin rastenii*. 2013; 6: 21–22. (In Russ.)
15. Patalakha L.M. Dynamics of herbicide residues in sunflower crops. *Zashchita i karantin rastenii*. 2007; 12: 39. (In Russ.)

## ABOUT THE AUTHORS:

**Dridiger Viktor Korneevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Scientific Direction  
**Gorshkova Natalya Aleksandrovna**, Postgraduate Student of the Laboratory of Crop Cultivation Technologies

УДК 631.86

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-102-105>

Оригинальное исследование/Original research

**Чекаев Н.П.,  
Галиуллин А.А.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30  
E-mail: galiullin.a.a@pgau.ru

**Ключевые слова:** куриный помет, щелочно-гидролизующий азот, подвижные соединения фосфора и калия, кислотность, продуктивность

**Для цитирования:** Чекаев Н.П., Галиуллин А.А. Действие и последствие птичьего помета на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 102–105.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-102-105>**Конфликт интересов отсутствует****Nikolay P. Chekaev,  
Albert A. Galiullin**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Penza State Agrarian University", 440014, Penza region, Penza, Botanicheskaya st., 30  
E-mail: galiullin.a.a@pgau.ru

**Key words:** chicken manure, alkaline hydrolyzable nitrogen, mobile compounds of phosphorus and potassium, acidity, productivity

**For citation:** Chekaev N.P., Galiullin A.A. Effect and aftereffect of bird manure on agrochemical properties of leached chernozem and productivity of agricultural crops. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 102–105. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-102-105>**There is no conflict of interests**

# Действие и последствие птичьего помета на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур

## РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты полевых исследований влияния разных доз куриного помета на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и урожайность культур звена севооборота, выполненные в учебно-производственном центре ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» в 2017–2019 гг. Исследования показали, что использование разных доз помета в прямом действии привело к повышению содержания в почве подвижных форм азота, фосфора и калия. В последствии на второй и третий год наблюдается снижение их содержания до уровня исходных значений. Показатель  $pH_{\text{сол}}$  в прямом действии увеличивался на 0,06–0,16 ед. pH. На второй и третий год наблюдали снижение  $pH_{\text{сол}}$  до уровня исходных значений. Суммарная прибавка урожайности зерна возделываемых культур на опытах от прямого действия и последствие внесенных доз помета от 2 до 10 т/га составила 0,46–2,76 т/га зерновых единиц по отношению контролю. Наибольшая суммарная продуктивность была при дозе помета 10 т/га. Окупаемость 1 тонны помета за три года действия составила 229,5–309,5 кг/т. Наибольшая окупаемость отмечена при дозах от 4 до 8 т/га.

## The effect and aftereffect of bird manure on the agrochemical properties of leached chernozem and productivity of agricultural crops

### ABSTRACT

The article presents the results of field studies of the effect of different doses of chicken manure on the agrochemical properties of leached chernozem and crop yields of the crop rotation link, carried out in the training and production center of the Penza State Agrarian University in 2017–2019. Studies have shown that the use of different doses of manure in direct action led to an increase in the content of mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil. In the aftereffect, in the second and third years, there is a decrease in their content to the level of the initial values. The  $pH_{\text{sol}}$  indicator in direct action increased by 0.06–0.16 units. In the second and third years, a decrease in the  $pH_{\text{sol}}$  was observed up to the level of the original values. The total increase in grain yield of cultivated crops in experiments from the direct action and aftereffect of the introduced doses of manure from 2 to 10 t/ha was 0.46–2.76 t/ha of grain units compared to control. The highest total productivity was at a manuredose of 10 t/ha. The payback of 1 ton of manure for three years of operation was 229.5–309.5 kg/t. The highest payback was noted at doses from 4 to 8 t/ha.

Поступила: 25 октября  
Принята к публикации: 11 января

Received: 25 October  
Accepted: 11 January

## Введение

Уже более тридцати лет в нашей стране внимание ученых приковано к проблеме снижения плодородия почв [1]. Одной из главных проблем является снижение применения органических удобрений. Поэтому целесообразно в настоящее время использовать все органические резервы для восстановления плодородия почв [2, 3]. К одному из таких резервов относится отход птицеводства — помет [3–7]. Практически все птицефабрики России оказались в сложной экологической ситуации из-за большого скопления помета в помехохранилищах [3, 8]. Тем не менее птичий помет содержит большое количество питательных элементов и является ценным высококонцентрированным органическим удобрением [2, 3, 9].

В зарубежных источниках птичий помет оценивается как удобрение с высоким содержанием элементов питания, повышающее продуктивность возделываемых культур [10–12]. Для повышения его эффективности и снижения рисков для окружающей среды и здоровья населения предлагается предварительное его биокомпостирование для снижения содержания патогенной микрофлоры [13].

Применение птичьего помета как удобрения сдерживается из-за недостаточной изученности химического состава пометной массы, нет достаточно обоснованной технологии его применения в севообороте, а также не выявлена специфика его воздействия на плодородие почв [2, 8, 9]. В связи с этим представляется актуальным изучение химического состава пометного удобрения, определение оптимальных доз внесения под конкретные сельскохозяйственные культуры в разных природно-климатических условиях, изучение влияния пометных удобрений на свойства почв в прямом действии и в последствии.

## Материалы и методы

Опыт по изучению разных доз куриного помета проводился на опытном поле учебно-производственного центра ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» (Пензенская область, Мокшанский район). Исследовались дозы помета в пересчете на сухое вещество: 2, 4, 6, 8 и 10 т/га. Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов методом рендомизированных повторений, площадь делянок 25 м<sup>2</sup>.

В исследованиях использовался полуперепревший подстилочный (на древесных опилках) куриный помет с АО «Васильевская Птицефабрика», который характеризовался на момент внесения следующими показателями в пересчете на сухое вещество: азот — 3,0–3,8%, фосфор — 2,8–3,3%, калий — 1,9–2,8%, окиси кальция и магния — 1,6–1,8%. Влажность помета на момент внесения составила 40–42%.

Перед закладкой опыта показатели почвы, которая представлена черноземом выщелоченным среднегумусным среднемогущим тяжелосуглинистым, характеризовались следующими значениями: щелочногидролизующий азот по Корнфилду — 102,5–116,5, подвижный фосфор по Чирикову — 66,5–77,5, подвижный калий по Чирикову — 92,8–110,1 мг/кг почвы, реакция почвенного раствора от слабокислой до кислой (рН 4,9–5,2), гидролитическая кислотность — 4,85–5,57 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований — 34,4–38,2 мг-экв. на 100 г почвы.

## Результаты

Среди агрохимических параметров состояния почв традиционно наибольшее внимание уделяется содержанию, запасам доступных форм основных элементов

питания (NPK), органического вещества и кислотно-основным свойствам [13].

Содержание потенциально доступного для растений азота, определяемое по методу Корнфилда в модификации ЦИНАО (щелочногидролизующий азот), является содержанием легкогидролизующего азота почвы [14].

Исследования показали, что использование почв без удобрений приводит к снижению содержания в почве азота. За три года значение щелочногидролизующего азота на варианте без удобрений снизилось на 10,4 мг/кг почвы. Разные дозы куриного помета повысили содержание азота в первый год действия на 3,2–18,2 мг/кг почвы. Изменения содержания азота были прямо пропорциональны дозам внесения помета. Исследуемые дозы увеличивали содержание щелочногидролизующего азота на 1,6–1,8 мг/кг от внесения 1 тонны помета.

На второй и третий год действия внесенных доз куриного помета снижалось по всем вариантам. Наметилась четкая тенденция снижения содержания щелочногидролизующего азота в почве, и на третий год действия значения вернулись к исходному уровню.

Содержание подвижного фосфора в зависимости от доз внесения подстилочного куриного помета в первый год действия повысилось на 3,0–33,4 мг/кг почвы. Наибольшие отклонения отмечены на варианте с максимальным количеством внесенного помета (10 т/га по сухому веществу). Увеличение содержания подвижного фосфора от 1 тонны внесенного помета составило от 1,5 до 3,3 мг/кг почвы. Наибольшие значения наблюдали на вариантах с дозами от 6 до 10 т/га (3,1–3,3). Это связано с тем, что с дозами помета от 6 до 10 т/га одновременно внесли от 183 до 305 кг на 1 га фосфорных соединений. В первый год действия не весь подвижный фосфор усвоился растениями яровой пшеницы и часть фосфорных соединений трансформировалась в труднодоступные соединения.

В последствии в 2018 и 2019 гг. наблюдается снижение содержания подвижного фосфора по всем вариантам. В 2019 году на третий год действия помета на вариантах с дозами помета 2 и 4 т/га наблюдали снижение ниже исходных значений. На вариантах с дозами от 6 до 10 т/га содержание подвижного фосфора было на уровне исходных значений, это связано с выносом элементов питания растениями и переходом подвижных соединений фосфора в труднодоступные формы.

Содержание подвижного калия в первый год действия после внесения помета повысилось на 5,7–30,5 мг/кг почвы. С возрастанием дозы внесения помета в почве прямо пропорционально увеличивалось и содержание подвижного калия. Повышение содержания калия в почве в первый год действия от 1 тонны помета составило 2,9–3,1 мг/кг.

В последствии наблюдается снижение калия в почве по всем исследуемым дозам, что связано с выносом элементов питания растениями и возможной миграцией калия по профилю почвы и переходом в необменные формы.

В проведенных исследованиях наблюдается изменение кислотности почв. Так, на варианте без применения помета наметилась тенденция к снижению показателя рН<sub>сол</sub>. За три года исследований значение этого показателя на этом варианте снизилось на 0,1 ед. рН (табл. 1).

В первый год действия внесенных доз помета (2017 г.) уровень рН<sub>сол</sub> по сравнению с исходными значениями увеличился на 0,06–0,16 ед. рН. На второй год наблюдали снижение рН по сравнению со значениями 2017 года, при этом показатели рН<sub>сол</sub> на вариантах с разными дозами были выше по сравнению с исходными



Таблица 1. Действие и последствие куриного помета на показатель  $pH_{\text{сол}}$  почвенной вытяжкиTable 1. The effect and aftereffect of chicken manure on the  $pH_{\text{sol}}$  of soil extract

| Варианты опыта              | $pH_{\text{сол}}$ до внесения помета (2016 г.) | Прямое действие   |                                 | Последствие       |                                 |                   |                                 |
|-----------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|
|                             |                                                | 2017 г.           |                                 | 2018 г.           |                                 | 2019 г.           |                                 |
|                             |                                                | $pH_{\text{сол}}$ | отклонения от исходных значений | $pH_{\text{сол}}$ | отклонения от исходных значений | $pH_{\text{сол}}$ | отклонения от исходных значений |
| 1. Без удобрений (контроль) | 5,01                                           | 4,97              | –0,04                           | 4,97              | –0,04                           | 4,91              | –0,10                           |
| 2. Помет 2 т/га             | 5,06                                           | 5,12              | 0,06                            | 5,08              | 0,02                            | 5,00              | –0,06                           |
| 3. Помет 4 т/га             | 5,09                                           | 5,17              | 0,08                            | 5,12              | 0,03                            | 5,04              | –0,05                           |
| 4. Помет 6 т/га             | 5,13                                           | 5,23              | 0,10                            | 5,18              | 0,05                            | 5,07              | –0,06                           |
| 5. Помет 8 т/га             | 5,10                                           | 5,21              | 0,11                            | 5,18              | 0,08                            | 5,07              | –0,03                           |
| 6. Помет 10 т/га            | 5,06                                           | 5,22              | 0,16                            | 5,19              | 0,13                            | 5,02              | –0,04                           |

Таблица 2. Действие и последствие куриного помета на урожайность культур звена севооборота

Table 2. The effect and aftereffect of chicken manure on crop yields of the crop rotation link

| Варианты опыта                 | Яровая пшеница, 2017 г.    |                                    | Горох, 2018 г.             |                                    | Яровая пшеница, 2019 г.    |                                    | Сумма за три года          |                                          |                                                |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                | прямое действие            |                                    | последствие                |                                    |                            |                                    |                            |                                          |                                                |
|                                | урожайность<br>зерна, т/га | отклонения<br>от контроля,<br>т/га | урожайность<br>зерна, т/га | отклонения<br>от контроля,<br>т/га | урожайность<br>зерна, т/га | отклонения<br>от контроля,<br>т/га | урожайность,<br>з.е., т/га | отклонения от<br>контроля, т/<br>га з.е. | окупаемость<br>1 тонны<br>помета, кг<br>з.е./т |
| 1. Без удобрений<br>(контроль) | 2,47                       |                                    | 1,34                       |                                    | 2,14                       |                                    | 6,35                       |                                          |                                                |
| 2. Помет 2 т/га                | 2,73                       | 0,26                               | 1,43                       | 0,09                               | 2,22                       | 0,08                               | 6,81                       | 0,46                                     | 229,50                                         |
| 3. Помет 4 т/га                | 3,16                       | 0,69                               | 1,56                       | 0,22                               | 2,40                       | 0,26                               | 7,59                       | 1,24                                     | 309,50                                         |
| 4. Помет 6 т/га                | 3,49                       | 1,02                               | 1,57                       | 0,23                               | 2,56                       | 0,42                               | 8,09                       | 1,74                                     | 290,17                                         |
| 5. Помет 8 т/га                | 3,99                       | 1,52                               | 1,59                       | 0,25                               | 2,60                       | 0,46                               | 8,66                       | 2,31                                     | 288,38                                         |
| 6. Помет 10 т/га               | 4,18                       | 1,71                               | 1,68                       | 0,34                               | 2,75                       | 0,61                               | 9,11                       | 2,76                                     | 276,40                                         |
| НСР <sub>05</sub>              |                            | 0,24                               |                            | 0,19                               |                            | 0,21                               |                            |                                          |                                                |

значениями. В 2019 году наблюдали устойчивое снижение показателя  $pH_{\text{сол}}$  на всех вариантах опыта. По сравнению с данными 2018 года снижение было на уровне 0,08–0,11 ед. pH, а по сравнению с 2017 годом снижение составило 0,12–0,20 ед. pH. Это свидетельствует о том, что на второй и третий год после внесения куриного помета увеличивается кислотность почвы, что связано с минерализацией органического вещества помета. Увеличение кислотности почвы в этом случае связано с разложением подстилки, состоящей из опилок и стружек древесных растений.

В результате проведенных полевых исследований установлено, что применение подстилочного куриного помета положительно повлияло на продуктивность исследуемых культур. С увеличением вносимых доз помета возрастала и урожайность культур как в прямом действии, так и последствии (табл. 2).

В прямом действии в благоприятных условиях вегетационного периода 2017 года внесенные дозы помета повысили урожайность яровой пшеницы на 0,26–1,71 т/га. Наибольшую урожайность зерна получили при дозе 10 т/га по сухому веществу, которая составила 4,18 т/га. Окупаемость от одной тонны внесенного помета в прямом действии составила от 130 до 190 кг/т. Наиболее высокая окупаемость отмечена при дозе 8 т/га. Доза 2 т/га отмечена наименьшей окупаемостью.

В последствии прибавки урожая снижались, что связано как со снижением доступных элементов питания

в почве, так и с неблагоприятными условиями вегетационных периодов 2018 и 2019 гг. В 2018 году на второй год действия прибавки зерна гороха составили 0,09–0,34 т/га, при этом прибавка на варианте с дозой 2 т/га была недостоверной. В 2019 году при возделывании яровой пшеницы наблюдалась аналогичная картина.

Суммарная продуктивность возделываемых культур на опытах от прямого действия и последствия внесенных доз помета составила 6,81–9,11 т/га зерновых единиц. Прибавки по отношению контролю составили 0,46–2,76 т/га. Наибольшая суммарная продуктивность была при дозе помета 10 т/га. Окупаемость 1 тонны помета за три года действия составила 229,5–309,5 кг/т. Наибольшая окупаемость отмечена при дозах от 4 до 8 т/га.

### Выводы

Внесение разных доз куриного помета повышало содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве, особенно в первый год действия удобрений, что доказывает высокую удобрительную ценность куриного помета как органического удобрения с хорошей доступностью элементов питания для растений уже в первый год действия.

Применение куриного помета в дозах от 2 до 10 т/га прямо пропорционально повысило суммарную урожайность зерна трех исследуемых культур на 0,46–2,76 т/га, при этом наибольшая окупаемость получена при использовании доз от 4 до 8 т/га.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. Изменение плодородия почв. Пенза: РИО ПГСХА, 2013. 266 с.
2. Беззубцев А.В., Шмидт А.Г. Использование птичьего помета в земледелии Омской области // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 10. С. 17-18.
3. Отходы птицеводства в качестве удобрений: экологически безопасно и эффективно / Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов, Т.А. Власова [и др.] // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – № 5 (27). – С. 130-134.
4. Байбенков Р.Ф., Седых В.А., Поветкина Н.Л., Ермаков А.А. Влияние высоких доз птичьего помета на изменение калийного состояния дерново-подзолистых почв // Плодородие. 2012. № 3. С. 24-25.
5. Бортникова Т.А., Антонова Л.В., Влияние разных доз куриного помета на содержание элементов питания в черноземе выщелоченном // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. -Пенза: РИО ПГАУ, 2019. С. 39-42.
6. Чекаев Н.П., Куликова Е.Г., Леснов А.В. Действие птичьего помета и известкового мелиоранта на кислотно-основные свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 65-72.
7. Шмидт А.Г., Бобренко И.А., Трубина Н.К., Гоман Н.В. Оптимизация применения птичьего помета под яровую пшеницу в лесостепи Западной Сибири // Плодородие. 2019. № (111). С.50-52.
8. Каменев Р.А. Проблемы использования птичьего помета в земледелии Ростовской области и пути их решения // Зерновое хозяйство России. 2013. № 6. С. 44-47.
9. Попов Г.Н., Данилов А.Н. Белооголовцев В.П., Летучий А.В. Состав, свойства и специфика воздействия птичьего помета на плодородие темно-каштановой почвы // Аграрный научный журнал. 2019. № 5. С. 43-47.
10. Barnossi, A. Saghrouchni, H., Moussaid, F., Chahmi, N., Housseini, A.I. Microbiological study of effects of solid organic waste (chicken droppings and sheep manure) decomposed in the soil used for *Pisum sativum* cultivation // International Journal of Environmental Studies. Volume 77, Issue 5, 2 September 2020, Pages 830-842.
11. Kantikowati, E., Karya, Yusdian, Y., Suryani, C. Chicken manure and biofertilizer for increasing growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) of Granola varieties // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 393, Issue 1, 31 December 2019, 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/393/1/012017
12. Mutlu, A. The effect of organic fertilizers on grain yield and some yield components of barley (*Hordeum vulgare* L.) // Fresenius Environmental Bulletin. Volume 29, Issue 12, December 2020, Pages 10840-10846.
13. Иванов А.А., Матросова Л.Е., Трemasов М.Я. Получение и применение биоудобрения на основе птичьего помета // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. № 4. С. 28-30.
14. Практикум по агрохимии. 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.

## ОБ АВТОРАХ:

**Чекаев Николай Петрович**, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии, химии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Галиуллин Альберт Амирович**, доцент кафедры переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. ORCID 0000-0001-5829-437X

## REFERENCES.

1. Kuzin E.N., Arefyev A.N., Kuzina E.E. Changes in soil fertility. Penza: RIO PSAA, 2013. 266 p.
2. Bezzubtsev A.V., Schmidt A.G. The use of bird droppings in agriculture of the Omsk region // The achievements of science and technology APK. 2013. №10. S. 17-18.
3. Poultry waste as fertilizer: environmentally non-dangerous and efficiently / N. P. Chakaev, A. Y. Kuznetsov, T. A. Vlasov [et al.] // XXI century: results of the past and present problem plus. – 2015. – № 5 (27). – S. 130-134.
4. Baibenkov R.F., Sedykh V.A., Povetkina N.L., Ermakov A.A. The influence of high doses of bird droppings on the change in the potash state of new podzolic soils // Fertility. 2012. No. 3. pp. 24-25.
5. Bortnikova T.A., Antonova L.V., The effect of different doses of chicken manure on the content of nutrients in leached chernozem // Contribution of young scientists to the innovative development of the agroindustrial complex of Russia. collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists. -Penza: RIO PGAU, 2019. pp. 39-42.
6. Chekaev N.P., Kulikova E.G., Lesnov A.V. The effect of bird droppings and lime meliorant on the acid-base properties of alkaline chernozem and crop yields // The field of the Volga region. 2020. No. 3 (56). pp. 65-72.
7. Schmidt A.G., Bobrenko I.A., Trubina N.K., Homan N.V. Optimization of the use of bird droppings for spring wheat in the forest-steppe of Western Siberia // Fertility. 2019. No. (111). pp.50-52.
8. Kamenev R.A. Problems of using bird droppings in the land of the Rostov region and ways to solve them // Grain farming of Russia. 2013. No. 6. pp. 44-47.
9. Popov G.N., Danilov A.N. Belogolovtsev V.P., Letuchy A.V. Composition, properties and specificity of the effect of bird droppings on the fertility of dark chestnut soil // Agrarian scientific journal. 2019. No. 5. S. 43-47.
10. Barnossi, A. Saghrouchni, H., Moussaid, F., Chahmi, N., Housseini, A. I. Microbiological study of effects of solid organic waste (chicken droppings and sheep manure) decomposed in the soil used for cultivation *Pisum sativum* // International Journal of Environmental Studies. Volume 77, Issue 5, 2 Sep-tember 2020, Pages 830-842.
11. Kantikowati, E., Karya, Yusdian, Y., Suryani, C. Chicken manure and biofertilizer for increasing growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) of Granola varieties // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 393, Issue 1, 31 December 2019, 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/393/1/012017
12. Mutlu, A. The effect of organic fertilizers on grain yield and some yield components of barley (*Hordeum vulgare* L.) // Fresenius Environmental Bulletin. Volume 29, Issue 12, December 2020, Pages 10840-10846.
13. Ivanov A.A., Matrosova L.E., Tremasov M.Ya. Obtaining and applying biofertilizer based on bird droppings // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2013. № 4. pp. 28-30.
14. Workshop on agrochemistry. 2nd ed., reprint and additional / Ed. academician of RASKHN V.G. Mineev. M.: Publishing House of Moscow State University, 2001. 689 p.

## ABOUT THE AUTHORS:

**Chekaev Nikolay Petrovich**, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry, Chemistry, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Galiullin Albert Amirovich**, Associate Professor of the Department of Processing of Agricultural Products, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor. ORCID 0000-0001-5829-437X

УДК 634:631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-106-109>

Краткий обзор/Brief review

Седов Е.Н.,  
Красова Н.Г.,  
Корнеева С.А.,  
Янчук Т.В.,  
Галашева А.М.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина  
E-mail: info@vniispk.ru

**Ключевые слова:** яблоня, селекция, сортоизучение, сорта народной селекции, совершенствование сортимента

**Для цитирования:** Седов Е.Н., Красова Н.Г., Корнеева С.А., Янчук Т.В., Галашева А.М. Сорта яблони народной селекции как исходные формы при создании конкурентоспособных, адаптивных сортов. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 106–109.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-106-109>

**Конфликт интересов отсутствует**

Evgeniy N. Sedov,  
Nina G. Krasova,  
Svetlana A. Korneyeva,  
Tatyana V. Yanchuk,  
Anna M. Galasheva

All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel region, Zhilina village  
E-mail: info@vniispk.ru

**Key words:** apple, breeding, variety study, varieties of natural breeding, assortment improvement

**For citation:** Sedov E.N., Krasova N.G., Korneyeva S.A., Yanchuk T.V., Galasheva A.M. Apple cultivars of common selection as initial forms when creating competitive adaptive cultivars. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 106–109. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-106-109>

**There is no conflict of interests**

## Сорта яблони народной селекции как исходные формы при создании конкурентоспособных, адаптивных сортов

### РЕЗЮМЕ

На протяжении ряда десятилетий во ВНИИСПК (ранее Орловская опытная станция садоводства) изучается большая коллекция сортов яблони народной селекции, куда входят сорта: Антоновка обыкновенная, Антоновка краснобочка, Анис, Бабушкино, Боровинка, Грушовка московская, Коричное полосатое, Коробовка, Осеннее полосатое, Папировка, Папировка тетраплоидная, Ренет золотой курский, Скрыжаль, Суйслепское и др. (всего более 20 сортов) разных сроков созревания плодов. Большинство из них отличается высокой адаптацией и зимостойкостью в условиях средней полосы России. К высокзимостойким сортам народной селекции относятся сорта Коричное полосатое, Анис, Грушовка московская, Папировка, Осеннее полосатое. Некоторые из них дают довольно крупные плоды: Антоновка крупноплодная (150 г), Апорт (201 г), Титовка (205 г). Привлекательным внешним видом плодов из них выделяются Антоновка крупноплодная, Апорт, Ренет золотой курский, Титовка. Отдельные сорта народной селекции отличаются хорошим вкусом плодов: Антоновка краснобочка, Апорт, Грушовка московская, Коричное полосатое, Коробовка, Суйслепское, Черное дерево. Ряд сортов народной селекции характеризуется повышенным содержанием сахаров (Бабушкино), аскорбиновой кислоты (Бабушкино), суммой Р-активных веществ (Осеннее полосатое) — 415 мг/100 г при средних значениях показателей биохимического состава у сортов яблони народной селекции: сахара — 9,4%, аскорбиновая кислота — 13,1 мг/100 г, сумма Р-активных веществ — 247 мг/100г. В статье дается краткая хозяйственно-биологическая характеристика 20 новых селекционных сортов яблони, полученных во ВНИИСПК с участием сортов народной селекции (что составляет — 36,5% сортимента). Авторами статьи делается заключение о том, что сорта народной селекции представляют большой интерес при создании новых конкурентоспособных адаптивных сортов яблони.

## Apple cultivars of common selection as initial forms when creating competitive adaptive cultivars

### ABSTRACT

For a number of decades, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (formerly the Orel experimental fruit-berry station) has been studying a large collection of apple cultivars of common selection, which includes: Antonovka Obyknovennaya, Antonovka Krasnobochka, Anis, Babushkino, Borovinka, Grushovka Moskovskaya, Korichnoye Polosatoye, Korobovka, Osenneye Polosatoye, Papirovka, Papirovka Tetraploidnaya, Renet Zolotoy Kursky, Skryzhapal, Suyslepsskoye and others (more than 20 cultivars in total) with different dates of fruit maturation. Most of them are highly adaptable and hardy in the conditions of Central Russia. Korichnoye Polosatoye, Anis, Grushovka Moskovskaya, Papirovka and Osenneye Polosatoye are highly resistant cultivars of common selection. Some of them produce quite large fruits: Antonovka Krupnoplodnaya (150 g), Aport (201 g), Titovka (205 g). Antonovka Krupnoplodnaya, Aport, Renet Zolotoy Kursky and Titovka are distinguished by an attractive appearance of fruits. Some cultivars of common selection have a good taste of fruit: Antonovka Krasnobochka, Aport, Grushovka Moskovskaya, Korichnoye Polosatoye, Korobovka, Suyslepsskoye and Chernoye Derevo. A number of cultivars of common selection are characterized by an increased content of sugars (Babushkino), ascorbic acid (Babushkino), sum of P-active substances (Osenneye Polosatoye) — 415 mg/100 g at average values of indicators of biochemical composition in apple cultivars of national selection: sugars — 9.4%, ascorbic acid — 13.1 mg/100 g, sum of P-active substances — 247 mg/100 g. The article gives a brief economic and biological characteristics of 20 new apple cultivars developed at the Institute with the participation of cultivars of common selection (which is 36.5% of the assortment). The authors of the article conclude that cultivars of common selection are of great interest in creating new competitive adaptive apple cultivars.

Поступила: 10 июня  
Принята к публикации: 11 января

Received: 10 June  
Accepted: 11 January



## Введение

Многолетнее изучение сортов яблони народной селекции показало, что абсолютное большинство из них адаптивно к условиям средней полосы РФ [1]. Многие из них характеризуются также высокой зимостойкостью, скороплодностью, урожайностью, устойчивостью к болезням, плодами высоких товарных и потребительских качеств [2]. Опыт нашего института доказал, что многие сорта народной селекции являются ценными исходными родительскими формами в селекции яблони [3, 4].

## Методика

При создании новых сортов яблони с участием сортов народной селекции пользовались общепринятыми приемами и методами. Обработку экспериментального материала проводили статистическими методами с использованием программы Microsoft Excel [5, 6].

## Результаты

Требования к современным сортам яблони, а также к подбору исходных форм при их создании постоянно повышаются [7, 8]. Многолетний селекционный опыт показывает, что сорта народной селекции являются ценными исходными формами (таблица 1).

Из 55 новых сортов селекции ВНИИСПК, включенных в Госреестр, 20 создано с участием сортов народной селекции, что составляет 36,3%. С участием пяти сортов народной селекции созданы и включены в Госреестр следующие новые сорта:

– с участием Антоновки краснобочки — Зарянка, Орловский пионер, Память Исаева, Патриот, Свежесть, Славянин;

– с участием Антоновки обыкновенной — Здоровье, Имрус, Морозовское, Орловим, Память воину;

– с участием Папировки тетраплоидной — Августа, Дарена, Масловское, Осиповское, Яблочный Спас;

– с участием Скрыжапеля — Болотовское, Вавиловское, Низкорослое;

– с участием Папировки — Раннее алое.

Это говорит о том, что возможности использования сортов народной селекции еще далеко не использованы. Дается краткая характеристика сортов, созданных при участии сортов народной селекции (таблица 2) [9].

Как видно из данных таблицы 2, из 55 сортов яблони, созданных во ВНИИСПК, 20 сортов (или 36,5%) создано с участием сортов народной селекции. Ниже дается более полная характеристика, по нашему мнению, четырех лучших из них. Следует отметить, что при создании 20 новых сортов использовались только 5 сортов народной селекции (Антоновка краснобочка, Антоновка

обыкновенная, Скрыжапель, Папировка тетраплоидная и Папировка) из 22.

**Вавиловское** [18-53-22 (Скрыжапель х OR18T13) х Уэлси тетраплоидный]. Авторами сорта являются: Седов Е.Н., Серова З.М., Седышева Г.А., Жданов В.В. В 2013 году сорт принят на государственное испытание, а в 2015 году сорт районирован. Сорт триплоидный, обладает иммунитетом к парше (ген  $V_r$ ). Деревья умеренного роста с округлой кроной. Плоды массой 170 г, приплюснутые, с широкими ребрами. На половине поверхности плода покровная окраска в виде размытых полос буровато-красного или красного цвета. Мякоть плодов плотная, мелкозернистая, сочная. За внешний вид плоды получают оценку 4,6 балла, а за вкус — 4,3 балла. Обычно в Орловской области съем плодов проводят в середине сентября. В плодохранилище плоды сохраняются до первых чисел марта.

Сорт склонен к регулярному плодоношению, отличается высокой урожайностью. В настоящее время уверенно занимает все новые площади в промышленных и любительских садах.

**Имрус** (Антоновка обыкновенная х OR18T13). Первый иммунный (ген  $V_r$ ) к парше отечественный сорт. Гибридизация проводилась в 1977 году. В 1989 году сорт принят на государственное испытание, а в 1996 году включен в районирование. Авторами сорта являются: Седов Е.Н., Серова З.М., Жданов В.В., Хабаров Ю.И.

Таблица 1. Краткая хозяйственно-биологическая характеристика сортов яблони народной селекции

Table 1. Brief economic and biological characteristics of apple cultivars of common selection

| № п/п              | Сорт                         | Срок созревания | Масса плодов, г | Внешний вид плодов, балл | Вкус плодов, балл |
|--------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------------|
| 1                  | Антоновка обыкновенная       | рз              | 140             | 4,1                      | 4,1               |
| 2                  | Антоновка сладкая            | рз              | 140             | 4,1                      | 3,8               |
| 3                  | Антоновка полуторофунтовка   | ос              | 210             | 4,3                      | 3,6               |
| 4                  | Антоновка краснобочка        | ос              | 150             | 4,3                      | 4,3               |
| 5                  | Антоновка крупноплодная      | ос              | 210             | 4,3                      | 3,6               |
| 6                  | Анис полосатый (Анис серый)  | ос              | 110             | 4,2                      | 4,1               |
| 7                  | Апорт                        | ос              | 210             | 4,5                      | 4,3               |
| 8                  | Бабушкино                    | зи              | 110             | 4,0                      | 4,0               |
| 9                  | Боровинка                    | ос              | 140             | 4,2                      | 3,8               |
| 10                 | Варгуль воронежский          | зи              | 140             | 4,2                      | 4,1               |
| 11                 | Грушовка московская          | ле              | 70              | 4,0                      | 4,3               |
| 12                 | Добрый крестьянин            | зи              | 70              | 3,8                      | 3,8               |
| 13                 | Коричное полосатое           | ос              | 80              | 4,2                      | 4,4               |
| 14                 | Коробовка                    | ле              | 60              | 3,8                      | 4,4               |
| 15                 | Мирончик (Вязниковка)        | ле              | 90              | 3,5                      | 3,6               |
| 16                 | Осеннее полосатое (Штрифель) | ос              | 170             | 4,2                      | 4,2               |
| 17                 | Папировка (Белый налив)      | ле              | 125             | 4,0                      | 3,8               |
| 18                 | Ренет золотой курский        | зи              | 200             | 4,3                      | 3,6               |
| 19                 | Скрыжапель                   | зи              | 160             | 3,2                      | 3,6               |
| 20                 | Суйслепское (Суйслепер)      | ле              | 150             | 4,4                      | 4,5               |
| 21                 | Титовка                      | ос              | 205             | 4,5                      | 3,5               |
| 22                 | Черное дерево                | ос              | 90              | 4,0                      | 4,3               |
| HCP <sub>0,5</sub> |                              |                 | 23,2            |                          |                   |

Таблица 2. Краткая хозяйственно-биологическая характеристика районированных сортов

Table 2. Brief economic and biological characteristics of zoned cultivars

| № п/п              | Сорт и его происхождение                                                              | $V_f$ 3х   | Срок созревания | Продолжительность лежкости плодов | Масса плодов, г | Внешний вид плодов, балл | Вкус плодов, балл | Год включения в Госреестр |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1                  | <b>Августа</b> (Орлик х Папировка тетраплоидная)                                      | 3х         | пл              | до конца сентября                 | 160             | 4,4                      | 4,4               | 2008                      |
| 2                  | <b>Болотовское</b> (Скрыжапель х 1924)                                                | $V_f$      | зи              | до февраля                        | 155             | 4,4                      | 4,4               | 2001                      |
| 3                  | <b>Вавиловское</b> [18-53-22 (Скрыжапель х OR18T13) х Уэлси тетраплоидный]            | 3х + $V_f$ | зи              | до начала марта                   | 170             | 4,6                      | 4,3               | 2015                      |
| 4                  | <b>Дарена</b> (Мелба х Папировка тетраплоидная)                                       | 3х         | ле              | до конца сентября                 | 170             | 4,5                      | 4,3               | 2011                      |
| 5                  | <b>Зарянка</b> (Антоновка обыкновенная х Папировка тетраплоидная)                     | —          | ос              | до декабря                        | 130             | 4,3                      | 4,3               | 1999                      |
| 6                  | <b>Здоровье</b> (Антоновка обыкновенная х OR48T47)                                    | $V_f$      | зи              | до середины февраля               | 140             | 4,3                      | 4,3               | 2001                      |
| 7                  | <b>Имрус</b> (Антоновка обыкновенная х OR18T13)                                       | $V_f$      | зи              | до середины февраля               | 140             | 4,3                      | 4,4               | 1996                      |
| 8                  | <b>Масловское</b> (Редфри х Папировка тетраплоидная)                                  | $V_f$ + 3х | ле              | до середины сентября              | 220             | 4,3                      | 4,3               | 2010                      |
| 9                  | <b>Морозовское</b> (Антоновка обыкновенная х Мекинтош)                                | —          | зи              | до конца января                   | 160             | 4,7                      | 4,3               | 2011                      |
| 10                 | <b>Низкорослое</b> (Скрыжапель х Пепин шафранный)                                     | 3х         | зи              | до конца февраля                  | 130             | 4,3                      | 4,2               | 1997                      |
| 11                 | <b>Орловим</b> (Антоновка обыкновенная х SR0523)                                      | —          | ле              | до середины сентября              | 130             | 4,4                      | 4,5               | 1999                      |
| 12                 | <b>Орловский пионер</b> (Антоновка красноточка х SR0523)                              | —          | ос              | до конца октября                  | 140             | 4,3                      | 4,3               | 1999                      |
| 13                 | <b>Осиповское</b> (Мантет х Папировка тетраплоидная)                                  | 3х         | ле              | до середины сентября              | 130             | 4,4                      | 4,4               | 2013                      |
| 14                 | <b>Память воину</b> (Уэлси х Антоновка обыкновенная)                                  | —          | зи              | до конца января                   | 140             | 4,4                      | 4,5               | 1997                      |
| 15                 | <b>Память Исаева</b> (Антоновка красноточка х SR0523)                                 | —          | по              | до середины декабря               | 150             | 4,5                      | 4,3               | 2008                      |
| 16                 | <b>Патриот</b> [16-37-63 (Антоновка красноточка х SR0523) х 13-6-106 (с-ц Суворовца)] | 3х         | зи              | до начала февраля                 | 240             | 4,5                      | 4,3               | 2013                      |
| 17                 | <b>Раннее алое</b> (Мелба х Папировка)                                                | —          | ле              | до середины сентября              | 130             | 4,5                      | 4,4               | 1998                      |
| 18                 | <b>Свежесть</b> (Антоновка красноточка х PRT67)                                       | $V_f$      | зи              | до мая                            | 140             | 4,3                      | 4,2               | 2001                      |
| 19                 | <b>Славянин</b> (Антоновка красноточка х SR0523)                                      | —          | зи              | до конца декабря                  | 150             | 4,5                      | 4,3               | 2008                      |
| 20                 | <b>Яблочный Спас</b> (Редфри х Папировка тетраплоидная)                               | $V_f$ + 3х | ле              | до конца сентября                 | 200             | 4,4                      | 4,3               | 2009                      |
| НСР <sub>0,5</sub> |                                                                                       |            |                 |                                   | 24,7            |                          |                   |                           |

Условные обозначения:  $V_f$  — сорт, иммунный к парше; 3х — сорт триплоидный;  $V_f$  + 3х — иммунный к парше триплоидный сорт.  
 Reference designations:  $V_f$  — the cultivar has immunity to scab ( $V_f$  gene); 3х — triploid cultivar;  $V_f$  + 3х — triploid cultivar with immunity to scab.

**Деревья** с округлой кроной средней густоты. **Плоды** средней массы (140 г), репчатой формы. Покровная окраска в виде полос и размытого румянца занимает примерно половину поверхности плода. Мякоть плодов кремовая, плотная, сочная. За внешний вид на многочисленных дегустациях плоды получают 4,3 балла, а за вкус — 4,4 балла. Съем плодов в условиях Орловской области проводят обычно в середине сентября. Плоды в плодохранилище сохраняются до середины или конца февраля. По урожайности и качеству плодов значительно

превосходит сорт Антоновка обыкновенная. Сорт показал высокую зимостойкость в России и Белоруссии [10], обладает скороплодностью и высокой урожайностью. Сорт является первым отечественным иммунным к парше сортом.

**Свежесть** [Антоновка красноточка х PRT67 (Уэлси х  $F_2$  M. *floribunda*)]. Сорт обладает плодами позднеспелого созревания. Гибридизация проводилась в 1976 году, передача сорта на государственное испытание — в 1995 г., в Госреестре — с 2001 года. Авторы сорта: Се-

дов Е.Н., Серова З.М., Жданов В.В. **Деревья** среднерослые, быстрорастущие, с округлой кроной средней густоты. **Плоды** средней массы (140 г), приплюснутые, бочонковидные, широкоребристые. Кожица у плодов гладкая, блестящая. Покровная окраска плодов распространена по большей части поверхности плодов в виде штрихов и полос красного цвета. Мякоть зеленоватая, плотная, колющаяся, сочная. Внешний вид и вкус плодов оценивается на 4,3 балла. Съemная зрелость плодов наступает в конце сентября или начале октября. Плоды пригодны к употреблению с ноября до мая. Положительными качествами сорта являются иммунитет к парше, высокие урожайность и товарность плодов.

**Яблочный Спас** (Редфри х Папировка тетраплоидная). Триплоидный сорт с иммунитетом к парше, создан во ВНИИСПК совместно с СКФНЦСВВ. Первый этап селекции — гибридизация — проведен в Краснодаре (СКФНЦСВВ). Все последующие этапы селекционного процесса проведены в Орле (ВНИИСПК). Авторы сорта: Седов Е.Н., Серова З.М., Жданов В.В., Седышева Г.А., Дутова Л.И., Рагулина Т.В. На государ-

ственное испытание сорт передан в 2004 году, а в 2009 году сорт районирован. **Деревья** крупные, быстрорастущие. **Плоды** крупные (200 г), округлоконические, скошенные, сильноребристые. Покровная окраска плодов занимает меньшую часть поверхности плода в виде малиновых полос. Мякоть плодов зеленоватая, мелкозернистая, сочная. На дегустациях внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, а вкус — на 4,3 балла. Съemная зрелость плодов наступает обычно в первой или второй декаде августа. Потребительский период плодов продолжается до конца сентября. Особый интерес сорт представляет для садоводов-любителей. Сорт обладает иммунитетом к парше (ген  $V_f$ ) и высокой скороплодностью.

### Выводы

Многолетнее изучение большой коллекции сортов народной селекции и их использование в селекционной работе показало, что они представляют большую ценность как исходные доноры при создании новых конкурентоспособных адаптивных сортов.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Кичина ВВ. Природа зимостойкости — концепция и практическая селекция: Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр., ВСТИСП. М., 2006; 16:18-33. [Kichina VV. Winter hardiness nature - concept and practical breeding: Fruit and berry growing of Russia: collection of scientific works. VSTISP. Moscow, 2006; 16:18-33. (In Russ.)]
2. Седов ЕН, Красова НГ, Янчук ТВ, Корнеева СА, Галашева АМ. Сорта яблони народной селекции и их роль в совершенствовании сортимента. Садоводство и виноградарство. 2020; 2: 14-20. [Sedov EN, Krasova NG, Yanchuk TV, Korneeva SA, Galasheva AM. Apple varieties of natural breeding and their role in assortment improvement. Horticulture and viticulture. 2020; 2: 14-20. (In Russ.)]
3. Седов ЕН, Красова НГ, Серова ЗМ. Эффективность использования генколлекции ВНИИСПК в селекции яблони. Вестник сельскохозяйственной науки. 2017; 1: 38-41. [Sedov EN, Krasova NG, Serova ZM. Efficiency of using the VNIISPК General collection in apple breeding. Bulletin of agricultural science. 2017; 1: 38-41. (In Russ.)]
4. Красова НГ, Галашева АМ. Результаты изучения генофонда *Malus domestica* Mill. в ВНИИСПК: 125 лет прикладной ботаники в России: сб. тезисов конференции. Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. 2019; 31. [Krasova NG, Galasheva AM. The results of the study of the gene pool of *Malus*

*domestica* Mill. at VNIISPК: 125 years of applied botany in Russia: collection of conference abstracts. The Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal Research Center N. I. Vavilov's All-Russian Institute of Plant Genetic Resources. 2019; 31. (In Russ.)]

5. Седов ЕН (ред.) Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1995. 504 с. [Sedov EN (eds.) Program and methodology of fruit, berry and nut breeding. Orel: VNIISPК. 1995. 504 p. (In Russ.)]

6. Седов ЕН, Огольцова ТП. (ред.) Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1999. 608 с. [Sedov EN and Ogoltzova TP (eds.) Program and methodology of fruit, berry and nut cultivar study. Orel: VNIISPК. 1999. 608 p. (In Russ.)]

7. Кичина ВВ. Принципы улучшения садовых растений. М. 2011. 528 с. [Kichina VV. Principles of improving garden plants. M. 2011. 528 p. (In Russ.)]

8. Седов ЕН. Селекция и совершенствование сортимента яблони в России (популяризация селекционных достижений). Орел: ВНИИСПК, 2018, 96 с. [Sedov EN. Breeding and improvement of apple assortment in Russia (popularization of breeding achievements). Orel: VNIISPК, 2018, 96 p. (In Russ.)]

9. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел, ВНИИСПК, 2011, 620 с. [Sedov E. N. Breeding and new apple cultivars. Orel, VNIISPК, 2011, 620 p. (In Russ.)]

10. Сухоцкий МИ. Книга современного садоводства. Минск: МФЦП, 2009, 528 с. [Sukhotsky MI. Book of modern fruit-growing. Minsk: MFTsP, 2009, 528 p. (In Russ.)]

### ОБ АВТОРАХ:

**Седов Евгений Николаевич**, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции яблони

**Красова Нина Глебовна**, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории сортоизучения и сортовой агротехники яблони

**Корнеева Светлана Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони

**Янчук Татьяна Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони

**Галашева Анна Мироновна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории сортоизучения и сортовой агротехники яблони

### ABOUT THE AUTHORS:

**Sedov Evgenij Nikolaevich**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Apple Breeding Laboratory

**Krasova Nina Glebovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Variety Studies and Varietal Agrotechnics of Apple Trees

**Korneeva Svetlana Aleksandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Apple Breeding Laboratory

**Yanchuk Tatyana Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Apple Breeding Laboratory

**Galasheva Anna Mironovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Variety Studies and Varietal Agrotechnics of Apple Trees



УДК 633.63:575.174.015.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-110-113>

Оригинальное исследование/Original research

Хуссейн А.С.,  
Налбандян А.А.,  
Федулова Т.П.,  
Крюкова Т.И.,  
Фомина А.С.,  
Моисеенко А.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова», 396030, Российская Федерация, Воронежская обл., Рамонский р-н, п. ВНИИСС, д. 86  
E-mail: arpnal@rambler.ru

**Ключевые слова:** сахарная свекла, галловые нематоды, ген устойчивости, однонуклеотидные замены, специфические праймеры

**Для цитирования:** Хуссейн А.С., Налбандян А.А., Федулова Т.П., Крюкова Т.И., Фомина А.С., Моисеенко А.В. Нуклеотидные замены в гене устойчивости к галловым нематодам сахарной свеклы. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 110–113.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-110-113>**Конфликт интересов отсутствует**

Ahmad S. Hussein,  
Arpine A. Nalbandyan,  
Tatyana P. Fedulova,  
Tatyana I. Kryukova,  
Anastasiya S. Fomina,  
Aleksandr V. Moiseenko

All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar named after A.L. Mazlumov, Voronezh, 396030, Russia E-mail: arpnal@rambler.ru

**Key words:** sugar beet, root-knot nematode, resistance gene, single nucleotide polymorphism, specific primers

**For citation:** Hussein A.S., Nalbandyan A.A., Fedulova T.P., Kryukova T.I., Fomina A.S., Moiseenko A.V. Nucleotide substitutions in the resistance gene to root-knot nematodes in sugar beet. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 110–113. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-110-113>**There is no conflict of interests**

## Нуклеотидные замены в гене устойчивости к галловым нематодам сахарной свеклы

### РЕЗЮМЕ

Цель работы – апробация специфических праймеров NEM06FWD2/NEM06REV2 и nem06FWD1/nem06REV1 для изучения гена устойчивости R6m-1 к галловым нематодам (*Meloidogyne spp.*) в селекционных образцах сахарной свеклы. Материалом для исследования служили растения сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции. Для выявления связи гена R6m-1, локализованного на хромосоме 1 и контролирующего стабильный уровень работы сигнальных киназ, с устойчивостью сахарной свеклы к фитопатогенам, проведен ПЦР-анализ 10 образцов сахарной свеклы с использованием 2 пар молекулярно-генетических маркеров. Вследствие амплификации выявлены ДНК-фрагменты длиной ~500 п.н. и ~100 п.н. В результате секвенирования полученных нуклеотидных последовательностей участка гена R6m-1 с последующим выравниванием в программе Geneious Prime идентифицированы 3 однонуклеотидные замены (A/G, G/C и G/A) в устойчивом генотипе MS11018. В гибриде иностранной селекции Хамбер обнаружена одна нуклеотидная замена (A/G) и 3 делеции. Можно предположить, что указанные SNPs могут формировать устойчивость путем замен аминокислоты в полипептидной цепи. Показано, что применяемые маркеры позволяют также дифференцировать гомозиготные и гетерозиготные генотипы по данному аллелю.

## Nucleotide substitutions in the resistance gene to root-knot nematodes in sugar beet

### ABSTRACT

Here we are testing the specific primers NEM06FWD2/NEM06REV2 and nem06FWD1/nem06REV1 for the R6m-1 resistance gene to root-knot nematodes *Meloidogyne spp.* in breeding samples of sugar beet. Sugar beet plants of domestic and foreign breeding lines were the object of the study. To identify the relationship between R6m-1 gene, which is localized on the chromosome 1 and controls the stable level of the kinase activity signal, with sugar beet resistance to phytopathogens, PCR-analysis of 10 sugar beet samples were carried out using 2 pairs of molecular genetic markers. DNA amplification revealed a fragments ~500 bp and ~100 bp in length and as a result of sequencing of nucleotide sequences of R6m-1 gene region with subsequent alignment by Geneious Prime program, 3 single nucleotide substitutions (A/G, G/C, and G/A) in the resistant MS11018 genotype and one nucleotide substitution (A/G) and 3 deletions in a foreign hybrid Humber were identified. It can be assumed that these SNPs can form resistance by amino acid substitutions in the polypeptide chain. Finally, possibility to differentiate homozygous and heterozygous genotypes for this allele was shown.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 11 января

Received: 14 September  
Accepted: 11 January

## Введение

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L.) является наиболее важным источником сахарозы (ФАО — 2012). Сахар является одним из основных компонентов питания человека, источником быстро доступной энергии для организма. Мировой спрос на него растет со скоростью около 1 Мт (0,5%) в год, тогда как население мира увеличивается примерно в три раза быстрее. Этот пробел в будущем будет, вероятно, ликвидирован за счет увеличения устойчивости и, как следствие, урожайности культуры. Как показывает практика возделывания культурных растений, наибольших успехов в создании урожайных, устойчивых и высококачественных сортов и гибридов, отвечающих требованиям современного производства, можно добиться при организации селекционной работы на молекулярно-генетической основе [1, 2].

Одним из серьезных заболеваний, снижающим урожайность корнеплодов сахарной свеклы, является фитогельминтоз, вызываемый разными вредителями — представителями типа первичноротых червей нематод (*Nematoda*) [3, 4]. Сахарную свеклу поражает преимущественно свекловичная нематода, представитель вида *Heterodera schachtii* Schmidt, а также около шести видов галловых нематод рода *Meloidogyne* spp., которые вызывают в основном корневое угнетение. Галловые нематоды (*Meloidogyne* spp.) являются одними из тех патогенов сахарной свеклы, которые провоцируют гнили головок корнеплодов и образование корневых галлов, приводя к значительным потерям урожая [5, 6]. Отбор и использование культурных генетически устойчивых форм сахарной свеклы в скрещиваниях может привести к сокращению применения химических препаратов против нематод, что, в свою очередь, снизит издержки производства и нагрузку на окружающую среду. За последние три десятилетия на помощь традиционной селекции пришли новые технологии — технологии ДНК-маркеров, что сделало селекцию более эффективной, отвечающей современным реалиям. Молекулярно-генетические маркеры являются надежным инструментом в руках экспериментатора, так как в основном наследуются сцеплено, моногенно и кодоминантно. В Российской Федерации молекулярно-генетические исследования по сахарной свекле проводятся в незначительном объеме, не имеют широкого распространения и практически не используются в селекционном процессе.

Большие исследования по фенологическому изучению устойчивости сортов сахарной и видов дикой свеклы к свекловичной цистообразующей нематоде *Heterodera schachtii* были осуществлены во ВИГИСе. Все исследованные образцы сахарной и столовой свеклы проявили восприимчивость к данному вредителю. Устойчивыми оказались дикие виды *Beta patellaris*, *B. webbiana*, *B. procumbens*, которые были использованы авторами в селекционном процессе в качестве источников устойчивости к свекловичной нематоде. Однако созданные гибриды обладали низкой продуктивностью [7]. Но вместе с тем особого внимания заслуживает изучение толерантности культуры и к галловой нематоде. Устойчивость к галловым нематодам была интродуцирована в сахарную свеклу (*Beta vulgaris* L.) из дикой свеклы (*B. vulgaris* ssp. *maritima* L.). Болезнь сахарной свеклы, вызванная *Meloidogyne* spp., проявляется галлами (наростами), которые образуются на боковых и доминантных корнях. Первоисточником устойчивости к болезни выступают дикие виды свеклы. Ранее устойчивость к нематодам идентифицирована у приморской свеклы,

откуда и была интродуцирована в сахарную свеклу (*Beta vulgaris* L.). В сахарную свеклу ген устойчивости встраивается при гибридизации с резистентными видами *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, *Beta procumbens* и *Beta patellaris* и возвратными скрещиваниями [8]. Продемонстрировано, что в потомство F<sub>1</sub> устойчивость передается согласно законам расщепления классической теории наследования, так как обеспечивается деятельностью одноклонового доминантного гена, названного R6m-1. Ген локализован на 1 хромосоме сахарной свеклы, находится, соответственно, в первой группе сцепления (NCBI). Установлена эффективность данного моногена против патогенного влияния шести различных представителей рода *Meloidogyne* spp. Ген обуславливает высокий уровень экспрессии белков (киназ) — защитников, ингибирующих ферменты (протеиназы), действие которых приводит к разрушению плотной стенки клеток растений вредителем [9, 10]. Иностранцами авторами с использованием RFLP-, RAPD-, SSR- и SNP-маркеров была проведена большая работа по выявлению локусов, связанных с устойчивостью/чувствительностью к галловой нематоде. Исследования группы иранских ученых по поиску локализации гена устойчивости привели к конструированию CAPS-маркеров, посредством которых можно идентифицировать локусы, сцеплено наследуемые с геном устойчивости к корневым нематодам (R6m-1). Дуплексное применение маркеров использовалось и ранее, в частности для определения устойчивости к вирусным болезням риса [11–13].

Таким образом, применение специфических ДНК-маркеров для молекулярно-генетического отбора селекционного материала сахарной свеклы с генами устойчивости к нематоде является актуальным направлением исследований.

Цель исследования — провести молекулярно-генетический скрининг генотипов сахарной свеклы на наличие генов устойчивости к фитогельминтозу.

## Методика

В качестве материалов для исследования были использованы генотипы сахарной свеклы отечественной селекции (мужскостерильные линии — МС-формы, сростноплодные опылители — Оп, простые гибриды F<sub>1</sub>) и гибриды зарубежной селекции — Шаннон, Митика, Хамбер, Баккара (Lion Seeds, Италия).

Выделение геномной ДНК из растительной ткани осуществляли при помощи 25% SDS и 4,5М ацетата аммония, а также наборами для выделения ДНК (ООО «Синтол») [14, 15]. Качество экстрагированной ДНК было определено путем электрофореза в 0,8%-м агарозном геле с бромистым этидием. Для проведения экспериментов, в частности ПЦР-анализа, полученную ДНК растворяли в 10 мМ трис-HCl-буфере, pH 8,0, содержащем 0,1 мМ ЭДТА. Классическая полимеразно-цепная реакция была проведена на амплификаторе Genius (Великобритания). Условия проведения ПЦР-реакции (в соответствии с характеристиками используемых праймеров): 94 °C в течение 5 мин, далее 30 циклов со следующими условиями: 94,5 °C в течение 35 с, отжиг праймеров — 35 с, 72 °C в течение 45 с, и финальная элонгация при 72 °C в течение 4 мин.

В работе были использованы специфические праймеры на гены устойчивости к нематоде (NEM06FWD2/NEM06REV2, nem06FWD1/nem06REV1) [12] (табл. 1).

Секвенирование осуществляли на генетическом анализаторе Applied Biosystems 3500 (ООО «Евроген»).

| Маркер | Название праймера | Последовательность 5'-3'  |
|--------|-------------------|---------------------------|
| nem06  | nem06FWD1         | TGACGGGTTGTCAATATGC       |
|        | nem06REV1         | TCCATTTCCTGACCTACAATTATT  |
| NEM06  | NEM06FWD2         | AAAGAAAGGGAACCTCAAATGTTAG |
|        | NEM06REV2         | TCAGAATTGCCTGAAGGTCATT    |

## Результаты

Для профилактики инфицирования нематодами при посеве сахарной свеклы необходимо использовать генотипы, устойчивые к болезни.

Для идентификации гена устойчивости к галловым нематодам R6m-1 у изучаемых селекционных образцов сахарной свеклы проводили амплификацию ДНК растений с использованием 2 пар специфических праймеров к данному гену: NEM06FWD2/NEM06REV2 и nem06FWD1/nem06REV1.

В результате проведения мультиплексного (комбинация двух и более праймеров) ПЦР-анализа у образцов под № 1, 2, 4, 5, 6, 7 и 9 выявлено по два ампликона, размером ~500 п.н. и ~100 п.н. Образцы под № 3 и 8 обнаружили по одному ДНК-фрагменту по 124 п.н. и 475 п.н. (рис. 1).

Согласно группе авторов [12], проводивших и полевые исследования, наличие парных ампликонов свидетельствует о гетерозиготности материалов по данным аллелям, тогда как единичных — о гомозиготности, где 124 п.н. говорит о воспри-

имчивости генотипа к болезни, а 475 п.н. — об устойчивости.

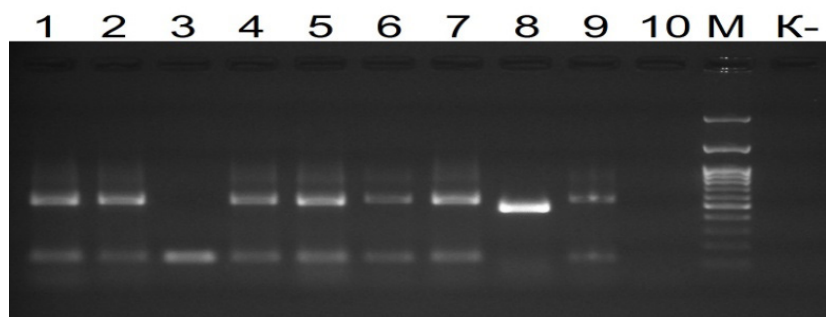
Образцы Хамбер и MC11018 были отсекувенированы и выравнены по нуклеотидным последовательностям в программе Geneious Prime (рис. 2, 3).

При выравнивании нуклеотидных последовательностей областей гена R6m-1 с аннотированной последовательностью генотипа *Beta vulgaris* L. (GenBank № HQ709091.1 NCBI) у устойчивого генотипа MC11018 выявлены SNPs в трех позициях: 24 (A/G), 248 (G/C) и 393 (G/A).

При поиске гомологии полученного фрагмента длиной 124 п.н. (предположительно чувствительный гено-

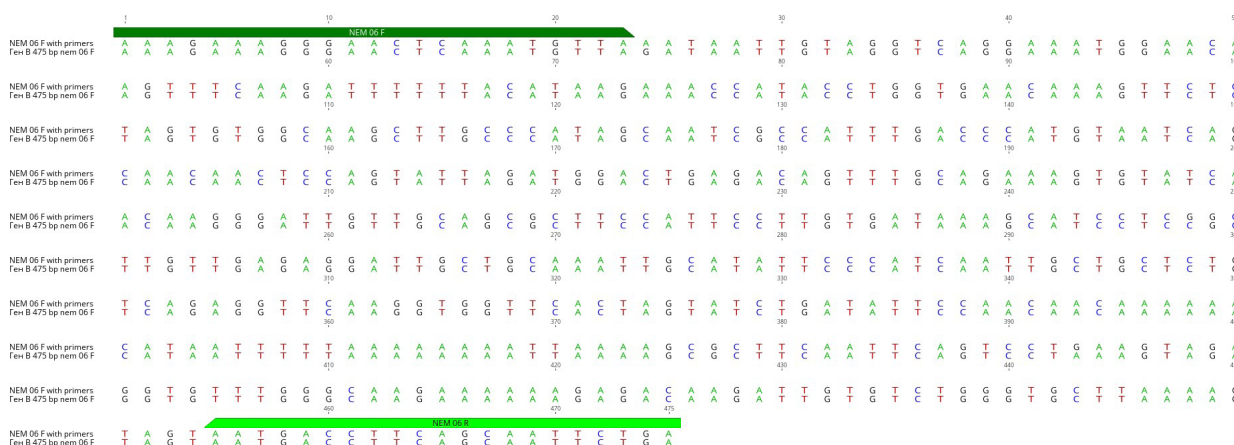
**Рис. 1.** Электрофореграмма разделения ПЦР-продуктов, полученных с применением праймеров NEM06FWD2/NEM06REV2 и nem06FWD1/nem06REV1. Обозначения образцов: 1 — Шаннон, 2 — Митика, 3 — Хамбэр, 4 — Баккара, 5 — ОП19172, 6 — ОП19179, 7 — MC10039, 8 — MC11018, 9 — F119170, 10 — F119176. М — маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ («ThermoScientific», США), К- — ПЦР-смесь без ДНК

**Fig. 1.** Analysis of DNA fragments amplified with primers NEM06FWD2/NEM06REV2 and nem06FWD1/nem06REV1. Sample designations: 1 — Shannon, 2 — Mitika, 3 — Hamber, 4 — Bakkara, 5 — OP19172, 6 — OP19179, 7 — MS10039, 8 — MS11018, 9 — F19170, 10 — F19176. M — GeneRuler™ DNA molecular weight marker ("ThermoScientific", USA); K — PCR mixture without DNAs



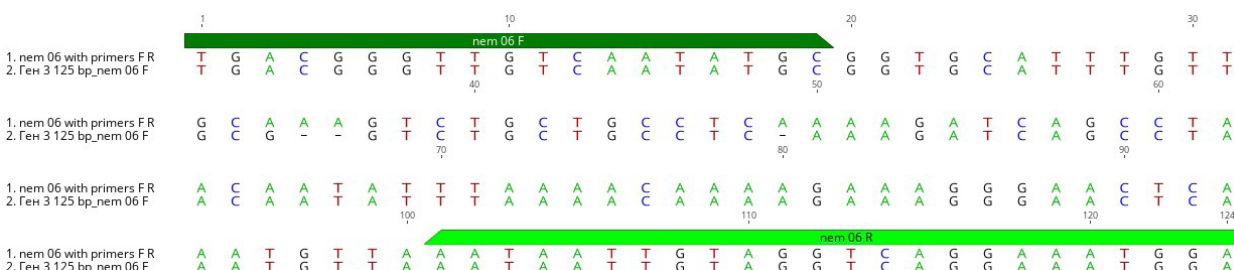
**Рис. 2.** Локализация SNPs в генотипе MC11018 (на фото: ген В 475 bp)

**Fig. 2.** Localization of single nucleotide polymorphisms in sample MS11018



**Рис. 3.** Локализация SNP и делеций в генотипе Хамбер (на фото: ген 3 125 bp)

**Fig. 3.** Localization of single nucleotide polymorphisms in sample Humber





тип, Хамбер) с участком аннотированной ДНК (GenBank № HQ709091.1 NCBI) выявлена однонуклеотидная замена в позиции 34 (A/G) и три делеции, в позициях 35, 36 и 49.

Таким образом, в результате проведенного генетического анализа нами установлено 2 новых (G/C, G/A) и один (A/G) ранее описанный в иностранной литературе SNPs в геноме устойчивого материала. Можно предположить, что данные однонуклеотидные замены играют решающую роль в формировании устойчивости к данной болезни. Но для точного подтверждения вклада обнаруженных SNPs в формирование устойчивости к негативному воздействию галловых нематод необходимо секвенировать большее количество как чувствительных, так и устойчивых генотипов сахарной свеклы. Данные исследования будут продолжаться в плане увеличения объема изучаемых генотипов и испытаний в полевых условиях.

### Выводы

В результате молекулярно-генетического анализа гена устойчивости к нематодам R6m-1 у резистентного генотипа сахарной свеклы MC11018 были выявлены как

новые (C/T, G/T, G/C), так и ранее известный (G/A) SNP, которые, предположительно, и обеспечивают его устойчивость к болезни, являясь причиной замен определенных аминокислот в полипептидной цепи. Проведенные экспериментальные исследования показали, что применяемый подход при тестировании селекционных материалов *Beta vulgaris* L. на устойчивость к галловой нематоде с использованием специфических праймеров может использоваться в практической селекционной работе. Более того, примененные маркеры четко дифференцируют гомозиготные и гетерозиготные по данному локусу генотипы, что является основным преимуществом перед фенотипированием. Это позволит выявлять неоднородность партий семян по данному признаку.

Необходимо дальнейшее расширение и углубление молекулярно-генетических исследований при отборе форм сахарной свеклы с повышенной устойчивостью к биотическим факторам среды для оптимизации селекционного процесса в целом. Использование молекулярных методов в селекции сахарной свеклы открывает новые возможности для целенаправленного создания устойчивых селекционно-ценных гибридов.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Monteiro F., Frese L., Castro S., Duarte M., Paulo O., Loureiro J., Romeiras M. Genetic and Genomic Tools to Assist Sugar Beet Improvement: The Value of the Crop Wild Relatives. *Front Plant Sci.* 2018; 9: 74. doi.org/10.3389/fpls.2018.00074
2. Kagami H., Kurata M., Matsuhira H. Sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Methods Mol. Biol.* 2015;1223: 335–347. doi.org/10.1007/978-1-4939-1695-5\_27
3. Shakeel A., Khan A., Upadhyay S. Eco-friendly dual-edged management of fly ash and its antagonistic interplay with *Meloidogyne incognita* on beetroot (*Beta vulgaris* L.). *Environmental Research.* 2022;209:112767. doi.org/10.1016/j.envres.2022.112767
4. Nguyen T.D., Trinh Q.P. First report of an important sheat nematode, *Hemicyclophora poranga*, associated with sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in Vietnam. *Helminthologia.* 2021;58(3): 333 – 338. doi. 10.2478/helm-2021-0033
5. El-Nagdi W.M., El-Fattah A.I. Controlling root-knot nematode, *meloidogyne incognita* infecting sugar beet using some plant residues, a biofertilizer, compost and biocides. *Journal of Plant protection research.* 2011;51;2: 107–113.
6. Ghaemir R., Pourjam E., Safaie N. Molecular insights into the compatible and incompatible interactions between sugar beet and the beet cyst nematode. *BMC Plant Biology.* 2020;20;483: 3–16. doi. 10.1186/s12870-020-02706-8
7. Шестеперов А.А., Федотова Е. Л., Закабунина Е.Н., Колесова Е.А. Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Учебное пособие. 2004. М. РГАУ. С. 97. [Shesteperv A., Fedotova E., Zakabunina E., Kolesova E. Creation of nematode-resistant varieties and hybrids

of agricultural crops. Tutorial. 2004. М. RSACU. P. 97. (In Russ.)].

8. Fank A., Galewski P., McGrath M. Nucleotide-binding resistance gene signatures in sugar beet, insights from a new reference genome. *The Plant Journal.* 2018;95: 659–671. doi.org/10.1111/tpj.13977

9. Albar L., Bangratz-Reyser M., Hebrard E., Ndjondjop N., Jones M., Ghesquiere A. Mutations in the eIF (ISO) 4G Translation Initiation Factor Confer High Resistance of *Rice Yellow Mottle Virus*. *The Plant Journal.* 2006;47: 417–426. doi.org/10.1111/j.1365-313X.2006.02792.x

10. Zhang C. L., Xu D. C., Jiang X. C., Zhou Y., Cui J., Zhang C. X., Chen D. F., Fowler M. R., Elliott M. C., Scott N. W., Dewar A. M., Slater A. Genetic Approaches to Sustainable Pest Management in Sugar Beet (*Beta vulgaris*). *Ann. Appl. Biol.* 2008;152: 143–156.

11. Weiland J., Yu M. A Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS) Marker Associated with Root-Knot Nematode Resistance in Sugar beet. *Crop Sci.* 2003;43: 1814–1818.

12. Bakooie M., Pourjam E., Mahmoudi S., Safaie N., Naderpour M. Development of an SNP Marker for Sugar Beet Resistance/Susceptible Genotyping to Root-Knot Nematode. *J. Agr. Sci. Tech.* 2015;17: 443–454.

13. Hamajima N., Saito T., Matsuo K., Tajima K. Competitive Amplification and Unspecific Amplification in Polymerase Chain Reaction with Confronting Two-pair Primers. *J. Mol. Diagn.* 2002;4: 103–107. doi.org/10.1016/S1525-1578(10)60688-5

14. Mahuku G.S. A simple extraction method suitable for PCR-based analysis of plant, fungal, and bacterial DNA. *Plant Mol. Biol. Rep.* 2004;22: 71–81. doi.org/10.1007/BF02773351

15. Hussein A.S., Nalbandyan A.A., Fedulova T.P., Bogacheva N.N. Efficient and nontoxic DNA isolation method for PCR analysis. *Russian Agricultural Sciences.* 2014;4;3: 177–178.

### ОБ АВТОРАХ:

**Хуссейн Ахмад Садун**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

**Арпине Артаваздовна Налбандян**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией маркер-ориентированной селекции

**Федулова Татьяна Петровна**, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

**Крюкова Татьяна Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

**Фомина Анастасия Сергеевна**, младший научный сотрудник

**Моисеенко Александр Владимирович**, научный сотрудник

### ABOUT THE AUTHORS:

**Hussein Ahmad Sadun**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

**Arpine Artavazdovna Nalbandyan**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of Marker-assisted Selection Laboratory

**Fedulova Tatyana Petrovna**, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher

**Kryukova Tatyana Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

**Fomina Anastasiya Sergeevna**, Junior Researcher

**Moiseenko Aleksandr Vladimirovich**, Researcher

УДК 631.67

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-114-117>

Оригинальное исследование/Original research

**Дедова Э.Б.**

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», 127434, Россия, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44

E-mail: elviola27@gmail.com

**Ключевые слова:** аридная зона, орошение, минерализация, почва, солеустойчивые культуры, удобрения, продуктивность**Для цитирования:** Дедова Э.Б. Технология использования минерализованной воды для полива кормовых культур. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 114–117.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-114-117>**Конфликт интересов отсутствует****Elvira B. Dedova**

All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, Bolshaya Akademicheskaya street, 44, Moscow, 127434, Russia

E-mail: elviola27@gmail.com

**Key words:** arid zone, irrigation, mineralization, soil, salt-resistant crops, fertilizers, productivity**For citation:** Dedova E.B. Technology of use of mineralized water for forage crops irrigation. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 114–117. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-114-117>**There is no conflict of interests**

# Технология использования минерализованной воды для полива кормовых культур

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Территория Республики Калмыкия относится к европейской части аридного пояса Российской Федерации, где ощутима большая потребность в водных ресурсах на социально-бытовые и промышленные нужды, на развитие мелиорации земель, обводнение пастбищ и орошаемое земледелие. Естественная гидрографическая сеть развита очень слабо. Местный поверхностный паводковый сток аккумулируется в многочисленных малообъемных водоемах (озерах, прудах и водохранилищах). Качественный состав этих вод отличается относительно высоким содержанием солей (степень минерализации колеблется от 2 до 6 г/л). Полезный сток воды в зависимости от влагообеспеченности года варьирует от 0,5 до 30 млн м<sup>3</sup>, что позволяет организовывать на базе данных водных объектов небольшие участки орошения оазисного (очагового) типа. Наибольшие объемы дренажно-сбросных вод формируются на Сарпинской, Черноземельской и Правоегорлыкской гидромелиоративных системах, что дает возможность их повторного использования. Для предотвращения негативных процессов, развивающихся на почвах аридной зоны при орошении культур водами повышенной минерализации, актуальной является разработка технологии их использования.

**Методы.** Полевые многолетние исследования по разработке экологически безопасной технологии выращивания кормовых культур при поливе минерализованными водами проводились на зональных светло-каштановых солонцеватых легко- и среднесуглинистых и бурых полупустынных почвах. Объектами исследований являлись агроценозы многолетних (*Medicago sativa* L., *Elytrigia elongata* (Host) Nevski) и однолетних кормовых культур (*Amaranthus paniculatus*, *Sorghum sudanense*, *Sorghum saccharatum* (L.) Pers.). Способ полива – дождевание, минерализация оросительной воды 4–6 г/л. Режим орошения поддерживался на уровне не ниже предела передвижения воды в виде капиллярных токов (75–80% НВ).

**Результаты.** Разработаны агротехнологические мероприятия по созданию оптимальных экологических условий выращивания кормовых культур при орошении водами повышенной минерализации, включающие: правильный выбор участка, подбор солеустойчивых культур и освоение мелиоративно-кормовых севооборотов, параметры водного и питательного режимов почвы, обеспечивающие урожайность сена на уровне 12–15 т/га.

## Technology of use of mineralized water for forage crops irrigation

### ABSTRACT

**Relevance.** The Republic of Kalmykia is located in the European part of the arid belt of the Russian Federation, in which there is the water demand for social and industrial needs, for land reclamation development, for pasture lands watering and irrigated agriculture. The natural hydrographic network is very poorly developed. Local surface flood runoff is accumulated in numerous small water bodies (lakes, ponds and reservoirs). The qualitative composition of these waters is distinguished by a relatively high salt content (the degree of mineralization ranges from 2 to 6 g/l). The useful water runoff, depending on the average moisture content per year, varies from 0.5 to 30 million m<sup>3</sup>, which makes it possible to organize small areas of irrigation of the oasis (focal) type based on a database of water bodies. The largest volumes of drainage and waste water are formed in the Sarpinskaya, Chernozemelskaya and Pravo-Egorlykskaya irrigation and drainage systems, which makes it possible to reuse them. To prevent negative processes developing on the soils of the arid area when crops are irrigated with highly saline water, it is important to develop a technology for their usage.

**Methods.** Long-term field studies on the development of an environmentally safe technology for growing fodder crops under irrigation with mineralized waters were carried out on zonal light-chestnut solonch, light and medium loamy and brown semi-arid soils. The objects of the research were agroecosystems of perennial (*Medicago sativa* L., *Elytrigia elongata* (Host) Nevski) and annual fodder crops (*Amaranthus paniculatus*, *Sorghum sudanense*, *Sorghum saccharatum* (L.) Pers.). The irrigation regime was maintained at a level not lower than the limit of water movement in the form of capillary currents (75–80% HB).

**Results.** Agrotechnological measures have been developed to create optimal environmental conditions for growing fodder crops with highly saline water irrigation, including: the right choice of site, the selection of salt-resistant crops and the development of reclamation-forage crop rotations, the parameters of the water and nutrient regimes of the soil, ensuring hay yields at the level of 12–15 t/ha.

Поступила: 14 сентября  
Принята к публикации: 11 январяReceived: 14 September  
Accepted: 11 January

Дефицит пресных водных ресурсов в аридных территориях диктует необходимость разработок адаптивных технологий утилизации и применения вод повышенной минерализации, в том числе коллекторно-дренажных и дренажно-сбросных, используемых для полива сельскохозяйственных культур. Существуют различные методы и способы очистки и улучшения качества ирригационной воды: химическая мелиорация, электро-мелиорация, опреснение, коагуляция, омагничивание, рассоление (зимнее дождевание) и другие. Коллекторно-дренажные воды после обессоливания и очистки могут терять свойства полноценной, кондиционной воды. Для восстановления продуктивных свойств воды, предназначенной для орошения сельскохозяйственных культур, предусматривается кондиционирование, включающее аэрацию, регулирование pH, химическую мелиорацию с целью предотвращения осолонцевания и содообразования почв, а также внесение микроэлементов, необходимых для растений [1–3].

Решение проблемы связано в первую очередь с использованием дренажно-сбросных вод, объем которых по стране составляет более 6,0 млрд м<sup>3</sup> в год [2, 5]. В Республике Калмыкия в условиях дефицита пресной воды использование высокоминерализованных вод (4–6 г/л) для орошения солеустойчивых культур с применением удобрений и мелиорантов возможно на почвах с легким гранулометрическим составом и хорошей естественной дренированностью территории. Соблюдение специальной технологии позволяет получать стабильные урожаи кормовых культур порядка 5,0–6,0 т/га сена и более, что в 10–15 раз больше, чем на богаре [4, 6–11].

#### Условия и методы проведения исследований

В аридных условиях Республики Калмыкия исследованиями [1, 2, 4] выявлено, что воды местного стока, аккумулярованные в водоемах (прудах, озерах и водохранилищах), имеют минерализацию в пределах от 1,5 до 6,0 г/л и ярко выраженную внутрисезонную амплитуду колебаний с возрастанием от весны к осени. Почвенный покров данной территории представлен светло-каштановыми суглинистыми почвами в комплексе с солонцами (от 30 до 40%). В связи с этим использование для полива этих вод, имеющих хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридно-магниево-натриевый химический состав, потенциально опасно с точки зрения развития процессов вторичного засоления и осолонцевания.

Для улучшения качества минерализованных вод и экологически безопасного их применения предложено вносить химический мелиорант — фосфогипс — в дозах от 4 до 8 т/га. Половина его вносится в сухом виде под основную обработку почвы, а другая половина — с поливной водой. Применение средств химической мелиорации обеспечивает улучшение водно-физических и агрохимических свойств почвы: в почвенно-поглощающем комплексе доля обменного натрия уменьшается на 20–25%, снижается плотность пахотного горизонта, улучшаются водопроницаемость и влагоемкость почвы, происходит накопление питательных веществ за счет растительных остатков и поступления в значительном количестве легкодоступного фосфора, интенсивней происходит процесс рассоления

почвогрунта. При этом урожайность зеленой массы кормовых культур, таких как пайза, амарант, колумбова трава, мальва курчавая, подсолнечник ветвистый, сида многолетняя, козлятник восточный, донник желтый, силфия пронзеннолистная, редька масличная — варьирует от 13,3 до 57,0 т/га [2, 4, 6].

Аналогичные опыты по орошению минерализованной водой проведены на каштановых суглинистых почвах в комплексе с солонцами (от 10 до 75%) в долине р. Западный Маныч сухостепной зоны Калмыкии [4, 9]. Исследования показали, что при минерализации воды на уровне 2,2–4,0 г/л в первые годы ее применения происходит увеличение содержания подвижных форм питательных элементов в почве. Однако параллельно происходят и негативные изменения — увеличивается количество в почвенно-поглощающем комплексе Na и Mg.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Анализ теоретических исследований и результаты полевых экспериментов [2–14] позволили разработать мероприятия по созданию оптимальных экологических условий при орошении культур водами повышенной минерализации:

- Правильный выбор участка, который должен располагаться на повышенных по отношению к уровню водоема элементах мезорельефа, относительно ровных, с наиболее легкими по гранулометрическому составу почвогрунтами. При этом необходимо проведение планировки поверхности почвы и приемов обработки, направленных на улучшение агрофизических и агрогидрологических свойств почвы.

- Подбор солеустойчивых культур и освоение мелиоративно-кормовых севооборотов, включающих до 60% люцерны (пырея солончакового) 1–3-го года жизни, 20% суданской травы, 20% однолетних ранних и поздних травосмесей.

- Проведение посева многолетних и однолетних трав с увеличенной (на 20–25%) нормой сплошным способом в целях создания плотного травостоя, уменьшения испарения влаги и предотвращения подтягивания солей к поверхности почвы.

- Режим орошения культур-мелиорантов основывается на поддержании предполивной влажности почвы в корнеобитаемом слое на уровне не ниже предела передвижения воды в виде капиллярных токов, что способствует созданию нисходящих токов воды и выносу солей из корнеобитаемой зоны, предотвращению их реставрации в межполивные периоды (табл. 1). Так, в целях обеспечения безопасной почвенно-мелиоратив-

Таблица 1. Режим орошения культур-мелиорантов при поливе водой повышенной минерализацией (2–4 г/л)

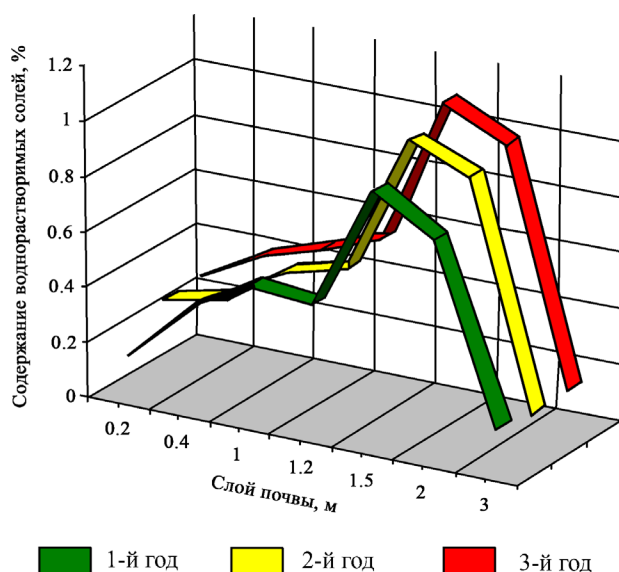
Table 1. Irrigation mode of ameliorant crops with highly mineralized water irrigation (2–4 g/l)

| Год жизни культуры                      | Урожайность сена, т/га | Поливная норма, мм | Число поливов, шт. | Оросительная норма, мм |
|-----------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| <i>Medicago sativa L.</i>               |                        |                    |                    |                        |
| Первый год                              | 3–7                    | 40–50              | 6–10               | 260–500                |
| Второй-третий год                       | 10–20                  | 40–60              | 8–12               | 360–720                |
| <i>Elytrigia elongata (Host) Nevski</i> |                        |                    |                    |                        |
| Первый год                              | 1,5–2,5                | 25–30              | 4–5                | 110–138                |
| Второй-третий год                       | 8–15                   | 40–50              | 6–7                | 180–210                |



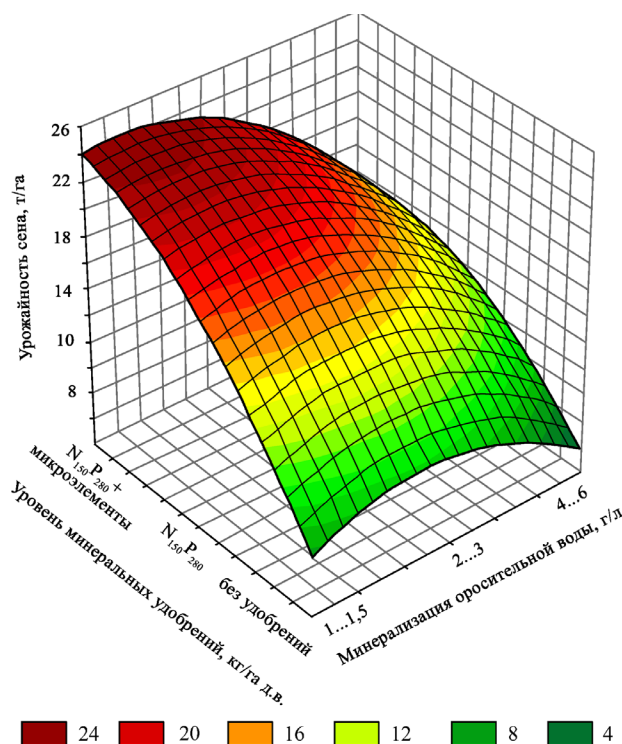
**Рис. 1.** Динамика содержания воднорастворимых солей в почве при поливе люцерны минерализованной водой (4–6 г/л)

**Fig. 1.** Dynamics of the content of water-soluble salts in the soil with mineralized water irrigation of alfalfa (4–6 g/l)



**Рис. 2.** Зависимость урожайности сена люцерны от уровня минерального питания и минерализации поливной воды

**Fig. 2.** Dependence of the alfalfa hay yield on the level of mineral nutrition and salinity of irrigation water



ной обстановки предполивная влажность почвы под- держивается на уровне 75–80% НВ.

Применяемый режим орошения люцерны позволяет создать нисходящие токи воды, в результате которого соли вымываются за пределы метрового слоя почвы:

ежегодно снижается содержание хлора на 32–33%, натрия — на 5–10%, а содержание сульфатов возрастает на 3–5%. Кроме того, с надземной массой люцерны выносятся с 1 га до 30 кг/га натрия, 64 кг/га сульфатов и 60 кг/га хлора, а с урожаем второго года вынос натрия достигает 75 кг/га, сульфатов — 160 кг/га, хлора — 150 кг/га, что в 2,5 раза больше.

Результаты экспериментальных исследований показали, что за три года орошения минерализованной водой количество воднорастворимых солей в метровом слое почвы увеличилось на 12–15% по сравнению с исходным содержанием. При этом наблюдается аккумуляция воднорастворимых солей в слое почвы 1,2–1,5 м (рис. 1).

Система удобрений кормовых культур при поливах минерализованными водами должна быть строго дифференцирована. Получение высоких урожаев кормовых культур должно обеспечиваться за счет улучшения пищевого режима почвы путем внесения минеральных удобрений с учетом того, что с каждой тонной сухой биомассы многолетних трав выносятся большое количество питательных веществ, в частности по люцерне — 20–25 кг азота, 6–7 — фосфора и 17–20 — калия. На засоленных и слабогумусированных почвах эффективно внесение до 100 т/га навоза совместно с 4–5 т/га фосфогипса. Система удобрений под культуры-фитомелиоранты включает внесение фосфорных и калийных удобрений под основную обработку ( $P_{10-20}$ ) и внекорневые подкормки с первым поливом в начале вегетации и после проведения укосов.

Система удобрений люцерны посевной при поливе водами повышенной минерализации (4–6 г/л) включает припосевное внесение  $P_{20}$  и внекорневые подкормки с первым поливом в начале вегетации и после проведения укосов. Расчетная норма азотно-фосфорных удобрений составляет  $N_{150-170}P_{280-320}$ , микроэлементов: 1,5 кг меди, 0,1 кг цинка, 0,5 кг бора, 0,3 кг молибдена, 0,3 кг кобальта, 1,5 кг марганца в действующем веществе на один гектар. Микро- и макроудобрения вносят с помощью гидроподкормщика ГПД-50. При этом обеспечивается урожайность сена люцерны на уровне 12–15 т/га (рис. 2).

Система удобрений под пырей включает внесение фосфорных удобрений под основную обработку ( $P_{10-20}$ ) и внекорневые подкормки с поливом в фазу кущения —  $N_{40-50}P_{20-30}$ , в фазу колошения —  $N_{30-40}P_{15-25}$ , после проведения укосов надземной массы —  $N_{20-30}P_{15-20}$ .

Обеспечение дренированности орошаемой территории для увеличения скорости выщелачивания солей из корнеобитаемой зоны достигается за счет углубления существующей дренажно-сбросной сети до 3,0–3,5 м и создание временного дренажа с помощью щелевания и кротования (поперек рядков через 0,8–1,0 м и на глубину 0,3–0,4 м, ширина щелей 0,04–0,05 м).

## Выводы

Установлено, что орошение сельскохозяйственных культур водами повышенной минерализации имеет свои особенности и включает приемы по созданию оптимальных условий водного и минерального питания культур, снижению негативного влияния засоления почвы и воды на растения и предотвращению ухудшения плодородия почвы.

## ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Borodychev V.V., Dedova E.B., Sazanov M.A. Water resources of the Republic of Kalmykia and measures to improve its water complex. *Russian Agricultural Sciences*. 2015; 5: 369-373.
2. Дедова Э.Б. Зональная шкала оценки качества поливных вод республики Калмыкия. *Синергия*. 2018; 1: 88-95. [Dedova E.B. Zonal scale for assessing the quality of irrigation water in the Republic of Kalmykia. *Synergy*. 2018; 1: 88-95. (In Russ.)].
3. Chhabra R. *Soil salinity and water quality*. New Delhi. 1996. 284 p.
4. Комплексное использование водных ресурсов Республики Калмыкия: Монография / Сост. и ред. С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов – Элиста: ЗАОР «НПП «Джангар», 2006. 200 с. [Kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov Respubliki Kalmykiya: Monografiya (Complex Use of Water Resources of the Republic of Kalmykia: Monograph), Ad'yaev, S.B. and Dedova, E.B., Eds., Elista: ZAO NPP Dzhangar, 2006. 200 p. (In Russ.)].
5. Шумаков Б.Б., Багненко В.И., Дудаков Н.К. Орошение риса и кормовых культур дренажно-сбросными водами. *Гидротехника и мелиорация*. 1986; 4: 61-64. [Shumakov B.B., Bagnenko V.I., Dudakov N.K. Irrigation of rice and fodder crops with drainage and waste water. *Hydraulic engineering and land reclamation*, 1986; 4: 61-64. (In Russ.)].
6. Грициенко В.Г. Качество оросительной воды и приемы, устраняющие ее негативное влияние на почвогрунты и продуктивность агроценозов. Мелиорация земель Республики Калмыкия: Тр. ВНИИГиМ, Т. 97. М. 1997. С. 212 – 221. [Gritsienko V.G. Irrigation water quality and techniques that eliminate its negative impact on soils and productivity of agroecosystems. Land reclamation of the Republic of Kalmykia: Tr. VNIIGiM, Vol. 97. M. 1997. pp. 212 – 221. (In Russ.)].
7. Демкин О.В., Руднева Л.В. Приемы снижения негативного влияния полива минерализованными водами. В сб.: «Охрана почв Калмыкии и прилегающих территорий». Вып. 2. Элиста. 2003. С. 169-170. [Demkin O.V., Rudneva L.V. Techniques for reducing the negative impact of irrigation with mineralized waters. In the collection: «Protection of soils of Kalmykia and adjacent territories». Vol. 2. Elista. 2003. pp. 169-170. (In Russ.)].
8. Ковриго С.И., Макаров С.В. Дозы, сроки и способы внесения фосфогипса при орошении минерализованными водами. Мелиорация земель Республики Калмыкия: Тр. ВНИИГиМ, Т. 97. М. 1997. С. 202 – 212. [Kovrigo S.I., Makarov S.V. Doses, terms and methods of application of phosphogypsum during irrigation with mineralized waters. Land reclamation of the Republic of Kalmykia: Tr. VNIIGiM, Vol. 97. M. 1997. pp. 202 – 212. (In Russ.)].

## ОБ АВТОРАХ:

**Дедова Эльвира Батыревна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отдела экосистемного водопользования и экономики  
<https://orcid.org/0000-0002-0640-911X>

9. Кравченко Ю.В., Руднева Л.В. Использование минерализованных вод для орошения в условиях сухостепной зоны Калмыкии. Сб. науч. тр. Проблемы социально-экологического развития аридных территорий России. М. 2001. Том I. С. 323 – 327. [Kravchenko Yu.V., Rudneva L.V. The use of mineralized waters for irrigation in the conditions of the dry steppe zone of Kalmykia. Collection of scientific tr. Problems of socio-ecological development of arid territories of Russia. M. 2001. Volume I. pp. 323 - 327 (In Russ.)].

10. Дедова Э.Б., Сазанов М.А., Ковриго С.И., Сангаджиев Л.Н. Технология возделывания люцерны при поливе дренажно-сбросными водами в пустынной зоне Калмыкии. Сб. науч. тр. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии системы сельскохозяйственного производства». Вып. 7. Часть II. Рязань. 2003. С. 98-100. [Dedova E.B., Sazanov M.A., Kovrigo S.I., Sangadzhiev L.N. Technology of alfalfa cultivation during irrigation with drainage and waste water in the desert zone of Kalmykia. Collection of scientific tr. «Modern energy- and resource-saving, environmentally sustainable technologies of agricultural production system». Issue 7. Part II. Ryazan. 2003. pp. 98-100. (In Russ.)].

11. Yashin V.M., Belosludtcheva V.G., Dedova E.B. Water and saline management in semi-arid zone of Kalmykia. *Research on irrigation and drainage. Republic of Macedonia*. 2004; pp. 113-121.

12. Дармонов Е.Д., Юлдашев Г., Турдалиев А.Т. Влияние поливов минерализованными водами на агробиологические особенности и урожайность пшеницы. Научное обозрение Биологические науки, 2021; 4: 23-27. [Darmonov E.D., Yuldashev G., Turdaliev A.T. Influence of irrigation with mineralized water on agrobiological features and wheat yield. *Science Review. Biological Sciences*, 2021; 4: 23-27 (In Russ.)].

13. Суванов Б.У. Использование минерализованных грунтовых вод при поливе сельскохозяйственных культур на засоленных землях. Актуальные проблемы современной науки. 2020; 5: 72-73. [Suwanov B.U. The use of mineralized groundwater for irrigation of agricultural crops on saline lands. *Actual problems of modern science*, 2020; 5: 72-73. (In Russ.)].

14. Искендеров М.Я. Влияние полива минерализованной водой на некоторые физиолого-биохимические процессы хлопчатника. Российская сельскохозяйственная наука. 2016; 4: 27-30. [Iskenderov M.Ya. Impact of irrigation of cotton plant with mineralized water on physiological -biochemical processes. *Russian Agricultural Sciences*. 2016; 4: 27-30. (In Russ.)].

## ABOUT THE AUTHORS:

**Dedova Elvira Batyrevna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Scientist of the Department of Ecosystem Water Use and Economics  
<https://orcid.org/0000-0002-0640-911X>

## НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

### В РФ посевная площадь под кормовыми культурами будет увеличена до 13,9 млн гектар

Посевные площади под сельхозкультурами в РФ составят 81,3 млн га в этом году, что на 0,9 млн га больше, чем в 2021 году, сообщил по итогам Всероссийского агрономического и агроинженерного совещания Минсельхоз России.

В текущем году среди ключевых задач — увеличение производства зерновых, сахарной свеклы, масличных, картофеля, овощей. Общую посевную площадь в России планируется расширить на 0,9 млн га, до 81,3 млн га: по зерновым и зернобобовым культурам — до 48 млн

га, по кормовым культурам — до 13,9 млн га, по сахарной свекле — до 1,07 млн га.

Также существенно увеличится сев овощей и посадка картофеля. Озимыми культурами под урожай текущего года занято 19 млн га, при этом порядка 97% посевов находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии. Несмотря на неблагоприятные погодные условия прошлого года, в РФ собран достойный урожай основных сельхозкультур. По предварительным данным, достигнуты рекордные показатели в производстве масличных — 23,1 млн т, тепличных овощей — 1,4 млн т, плодов и ягод — 3,9 млн т. Этому способствовала высокая обеспеченность аграриев материально-техническими ресурсами, в первую очередь удобрениями и техникой.

(Источник: ФИНАРКЕТ)

# О ЖИЗНЕННОМ И ТВОРЧЕСКОМ ПУТИ АКАДЕМИКА НАЗАРЕНКО

Баутин В.М., Всероссийский институт аграрных проблем и информатизации — филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

Среди выдающейся когорты ученых экономистов-аграрников второй половины XX и первого десятилетия XXI столетия особое место занимает академик ВАСХНИЛ и РАСХН, исследователь с фундаментальными знаниями, профессор Виктор Иванович Назаренко. Это был крупный ученый, ведущий специалист в стране по проблемам мирового сельского хозяйства, обладающий громадным научным потенциалом и потрясающей памятью. Всегда чувствовалось, что этот исследователь подходит к решению любой проблемы вдумчиво и основательно.

Среди коллег — академиков по аграрным наукам это был один из немногих ученых, владеющий энциклопедическими знаниями, полиглот, который удивлял, особенно в своих публичных выступлениях, сидящих в зале коллег глубокими и неожиданными историческими познаниями. Свою жизнь он посвятил исследованию проблем в области мирового сельского хозяйства и роли России в системе мирохозяйственных связей. В обозначенный хронологический период он был, пожалуй, единственным ученым, так глубоко исследующим экономику сельского хозяйства зарубежных стран.

Виктор Иванович Назаренко родился 29 мая 1931 года в г. Грозном. Его отец, Назаренко Иван Иванович (1905–1952), был инженером-нефтяником. Его мать, Квочкина Полина Васильевна (1902–1982), как и его отец, окончила Институт нефти и газа имени И.М. Губкина, в то время Горный институт, и после переезда в Москву была партийным работником. В последние годы работала секретарем парткома на правах райкома прославленного завода «Красный богатырь».

Полина Васильевна была очень требовательным и принципиальным человеком с коммунистическими идеалами и железной волей. Она все сделала для того, чтобы Виктор Иванович получил блестящее образование. Проучившись пять лет в Институте Востоковедения, он перевелся в Московский институт международных отношений (МГИМО), который закончил в 1955 году, овладев тремя иностранными языками: английским, французским и китайским.

После окончания вуза В.И. Назаренко решил посвятить себя сельскому хозяйству. Поработав по рас-

пределению в аппарате Минхимпрома СССР, он в 1956 году перешел на работу в только что воссозданный Всесоюзный НИИ экономики сельского хозяйства, в котором был организован отдел по изучению экономики и организации сельского хозяйства в зарубежных странах. Именно этот отдел подходил полностью интересам начинающего ученого. Поработав младшим научным сотрудником, В.И. Назаренко поступил в аспирантуру этого института в 1958 году. Большую часть аспирантского срока он провел в Индии на стажировке, бывал в этот период неоднократно и в США, в том числе на стажировке в Калифорнийском университете. После защиты диссертации в 1961 году молодой ученый продолжал работать во ВНИИЭСХ, специализируясь на экономике сельского хозяйства США и пройдя все ступени научного роста: младший научный сотрудник (1956–1962), старший научный сотрудник (1962–1967), заведующий отделом (1967–1973), заместитель директора по научной работе (1973–1977). Сформировавшись в крупного специалиста по зарубежному опыту развития сельского хозяйства, Виктор Иванович был востребован как в научных кругах, так и у руководителей высшего эшелона власти.

Следует отметить, что в те времена представлять научные работы на соискание научных степеней, анализирующие капиталистическую экономику, было не принято. Поэтому у В.И. Назаренко защита и кандидатской, и докторской проходили сложно.

В 1961 году он защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук по теме: «Экономика мясного скотоводства США». На тот момент в СССР почти 30 лет никто из научной среды ничего не писал о зарубежном сельском хозяйстве. Официальным оппонентом по диссертации должен был выступать легендарный представитель «золотого десятилетия» ученых экономистов-аграрников России, профессор Николай Павлович Макаров. Возникли трудности с защитой. Но в 20-е годы Н.П. Макаров опубликовал книгу «Зерновые фабрики в США», которая была изъята из оборота; по счастливой случайности удалось найти эту книгу и показать Н.П. Макарову. Сделал это Иван Степанович Кувшинов, будущий научный руководитель Виктора Ивановича по докторской диссертации. Таким образом, у официального оппонента появилась одна публикация по зарубежному опыту, что достаточно для защиты, и она состоялась. После этого у Виктора Ивановича и официального оппонента Н.П. Макарова сложились самые теплые отношения. Н.П. Макаров был прекраснейшим человеком, олицетворял собой русского интеллигента классического типа. Именно поэтому у Виктора Ивановича появилась возможность впитывать как губка из первых уст повествования о развитии аграрно-экономической науки России в начале XX столетия и о репрессиях, обрушившихся на представителей организационно-производственного направления — А.В. Чаянова, Н.П. Макарова, Н.Д. Кондратьева и других в конце 1920-х годов. Общение с Н.П. Макаровым отразилось на фундаментальных знаниях и мировоззрении В.И. Назаренко.



Молодой ученый ВНИИЭСХ Виктор Назаренко, 1960 г.



В 1971 году Виктор Иванович защитил докторскую диссертацию по теме «Интенсификация сельскохозяйственного производства США в условиях научно-технической революции (проблемы анализа и аспекты возможного использования производственного опыта в СССР)». Только в 1973 году ему была присуждена ученая степень доктора экономических наук: ВАК два года рассматривал работу. Научным консультантом докторской диссертации являлся заслуженный деятель науки РСФСР, доктор экономических наук, профессор Иван Степанович Кувшинов, тоже яркий представитель аграрно-экономической науки, участник дискуссий конца 1920-х — начала 1930-х годов представителей организационно-производственной школы А.В. Чаянова, с одной стороны, и с другой — аграрников-марксистов.

После защиты докторской диссертации Виктор Иванович был назначен заместителем директора ВНИИЭСХ по научной работе. На его плечи легла основная работа по подготовке информационных материалов, записок для ЦК КПСС и Совета Министров СССР, и в частности для Д.С. Полянского, тогда первого заместителя председателя Совмина СССР, а затем министра сельского хозяйства СССР.

Таким образом, к этому времени В.И. Назаренко стал одним из ведущих ученых, кто формировал новое научное направление аграрно-экономических исследований в нашей стране — изучение экономики мирового сельского хозяйства, наряду со сравнительным сопоставительным анализом сельского хозяйства СССР и России и передовых западных стран.

Одновременно в этот период В.И. Назаренко активно участвовал в международной научной и межгосударственной деятельности как член советско-американской комиссии по сельскому хозяйству, участник многочисленных переговоров, конференций и совещаний в ФАО, как представитель нашей страны в Экономической комиссии по Азии и Дальнему Востоку в Бангкоке.

В 1967–1968 годах работал в качестве эксперта ООН по аграрной экономике стран Ближнего и Среднего Востока с проживанием в Тегеране. Был членом международной организации «Мир и продовольствие».

В 1977 году Виктор Иванович назначен директором ВНИИ информации и технико-экономических исследова-



Президиум ВАСХНИЛ. Переговоры с иностранной делегацией из Германской демократической республики. 1982 г.

ований по сельскому хозяйству (ВНИИТЭСХ). Здесь прежде всего готовились материалы для ЦК КПСС, Совмина и Министерства сельского хозяйства и издавался ряд книг по зарубежному и советскому сельскому хозяйству.

В 1978 году В.И. Назаренко избран член-корреспондентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина (ВАСХНИЛ), а в 1981 году — академиком ВАСХНИЛ с переходом на должность главного ученого секретаря Президиума академии.

В тот период В.И. Назаренко продолжал свою работу по зарубежной проблематике. Он активно сотрудничал с Айовским университетом, дважды ездил в США в Гарвардский университет, где читал курс агробизнеса. Там он познакомился с выдающимся ученым, лауреатом Нобелевской премии В.В. Леонтьевым, у которого позаимствовал целый ряд идей. Одна из них — это «Продовольственная программа», которая была разработана в США под руководством В.В. Леонтьева.

С легкой руки В.И. Назаренко аналогичная программа стала разрабатываться в СССР. В 1982 г. она была принята.

Существенное значение имело также многолетнее сотрудничество В.И. Назаренко с Международным институтом прикладного системного анализа, где он участвовал в разработке двух тем: сравнительный анализ структуры АПК в различных странах и создание модели мировой торговли в рамках ВТО.

На протяжении 30 лет профессор Виктор Иванович Назаренко достойно представлял экономистов-аграрников нашей страны в Международных Всемирной и Европейской ассоциациях экономистов-аграрников. Практически ежегодно он принимал участие и выступал на всех международных конференциях и симпозиумах этих профессиональных союзов с 1967 года по 1997 год. В обеих этих ассоциациях он был вице-президентом.

Кроме научной и организационной работы В.И. Назаренко вел и преподавательскую: в Тимирязевской сельскохозяйственной академии читал курс мирового сельского хозяйства, а в Академии народного хозяйства — курс агробизнеса. Виктор Иванович также принимал непосредственное участие в подготовке и издании первого учебника по мировому сельскому хозяйству в нашей стране.



Заседание редколлегии «Международного сельскохозяйственного журнала». Справа академик ВАСХНИЛ В.А. Добрынин, крайний слева В.П. Коровкин. 1983 г.

Кроме США, он читал лекции в Англии, Франции и Японии. В Японии в период после российских реформ в начале 90-х годов он читал курс для работников МСХ Японии и преподавателей университетов о состоянии сельского хозяйства России. Нужно сказать, что там он встретил полное понимание своих взглядов, поскольку Япония с ее высокоразвитым рыночным хозяйством в то же время в аграрной политике следовала, как и многие другие рыночные страны, тем основным принципам: макроэкономическому планированию, государственному субсидированию и всеобщей кооперации в сфере АПК. По материалам лекций в Японии В.И. Назаренко издал там две книги на японском языке.

В 2003 году академик ВАСХНИЛ перешел на работу в Институт Европы РАН, возглавив Центр аграрной политики. В этом институте Виктор Иванович сосредоточил свое внимание на исследовании опыта в сельском хозяйстве стран Европейского Союза. Это последнее десятилетие в творческой жизни В.И. Назаренко явилось для него очень продуктивным и плодотворным. С 2004 г. по 2012 год академик В.И. Назаренко опубликовал двенадцать монографий по проблемам сельского хозяйства стран Европейского Союза.

Эти монографии являются наиболее заметными научными работами по аграрной теории и практике и имеют важное народнохозяйственное значение для реформирования сельского хозяйства и продовольственного рынка России, для выбора моделей аграрной политики и международных отношений. Особая значимость данных научных работ В.И. Назаренко заключается в том, что на фоне глубокого исследования мировых тенденций, сравнительного анализа, автор анализирует положение сельского хозяйства России, выдвигает предложения по направлениям реформирования и формирования модели аграрной политики, а также по достижению роста сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности.

За эту серию научных работ в области аграрной экономики в 2011 году Президиум Российской академии наук присудил академику ВАСХНИЛ В.И. Назаренко премию имени выдающегося ученого А.В. Чаянова.

Рекомендации, предложения и выводы, содержащиеся в аграрно-экономических работах академика В.И. Назаренко, использованы в концепциях: «Продовольственная программа России», «Продовольственная безопасность России», в нормативном документе «Государственное регулирование рынка России», при создании вертикально-интегрированных объединений в России; в подготовке многих международных соглашений по сельскому хозяйству. Подготовлено 115 проблемных фундаментальных авторских аналитических записок в правительственные органы по актуальным вопросам аграрной экономики.

В.И. Назаренко много времени отдавал научно-общественной работе: был главным редактором советского издания «Международный сельскохозяйственный журнал», председателем научного совета ВАСХНИЛ по системному анализу, членом двух диссертационных советов. Им создана научная школа аграрных экономистов-международников, подготовлено около 10 докторов и кандидатов наук.

В.И. Назаренко опубликовал свыше 400 научных работ, в том числе 50 книг и монографий. Ряд фундаментальных работ опубликован за рубежом.

Везде, где работал В.И. Назаренко, он пользовался высочайшим авторитетом. Он был настоящим интел-

лигентом, человеком доброй души и в высшей степени порядочным и скромным.

Ознакомление с творческим наследием академика ВАСХНИЛ и РАСХН В.И. Назаренко приводит к ряду размышлений.

Детально изучая экономику сельского хозяйства США, Канады и других зарубежных европейских стран, Латинской Америки, Китая, Японии и Австралии, Виктор Иванович в своих работах всегда отмечал, что государственное регулирование является обязательной составляющей современной аграрной политики развитых стран, причем вмешательство государства здесь имеет решающее значение и определяет итоги развития сельского хозяйства и смежных с ним отраслей.

Кроме того, как отмечал академик В.И. Назаренко, необходима государственная помощь сельскому хозяйству из-за традиционно низкой рентабельности капиталовложений в него, а также для решения экологических проблем, поддержания плодородия почвы, создания сельской инфраструктуры, пространственного развития и для поддержания социального баланса между городом и сельской местностью.

Государство в условиях развитой рыночной структуры должно продолжать контролировать в сельском хозяйстве объемы производства, цены на основные продовольственные товары, и значит, в значительной мере, — инвестиции, а через систему договоров (контрактации) — и посевные площади, объемы природоохранных мероприятий и технологий.

Академик В.И. Назаренко неоднократно подчеркивал, что теоретически ни сельское хозяйство, ни продовольственный комплекс не являются саморегулирующимися системами вследствие низкой эластичности спроса и крайне высокой эластичности цен при общей консервативности и инерционности сельского хозяйства как производственной системы. В последних монографиях академик В.И. Назаренко рассматривал аграрную политику развитых стран, убедительно доказывая, что сельское хозяйство в рыночной экономике обречено оставаться объектом государственной протекционистской политики. Причем государственный протекционизм должен восприниматься обществом как естественная компенсация неизбежных потерь аграрной отрасли в условиях рынка.

По проблемам агропродовольственной политики, государственному регулированию сельского хозяйства развитых стран и возможному использованию зарубежного опыта в экономике России академик В.И. Назаренко подготовил и опубликовал с 1995 по 2010 год восемнадцать монографий и книг. Еще в начале 90-х годов Виктор Иванович утверждал, что в период новейшей истории России необходимо принять ряд основополагающих законов и документов: Закон о сельском хозяйстве, Доктрину продовольственной безопасности, Государственную программу развития сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей и т.д.

Он часто отмечал, что на Западе давно сложилось представление о важнейшей роли национального продовольственного комплекса как существенного звена всей экономики, который нельзя отдать во власть рыночной стихии. Ни о каком «свободном» ценообразовании и о «свободном» рынке нет и не может быть речи.

В своих исследованиях академик В.И. Назаренко большое внимание уделял зарубежному опыту по развитию животноводства. Особенно его волновали проблемы по молочному и мясному скотоводству, свиноводству, птицеводству, кормопроизводству. Канди-



датская диссертация, как мы уже отмечали, была посвящена экономике мясного скотоводства США. При этом более детально он изучал вопросы крупных современных ферм по откорму крупного рогатого скота, свиней и птицы, а также вопросы механизации и компьютеризации труда в животноводстве в целом, а также использования электронной техники и компьютеризации.

Несколько работ Виктор Иванович посвятил крупным мегафермам, таким как откормочные площадки на 120 тыс. голов одновременной постановки крупного рогатого скота, птицефабрики на 840 тыс. кур-несушек и специализированные фабрики бройлеров птицы, молочные фермы на 1200 голов дойного стада, промышленные фермы по откорму свиней и т.д. Академик В.И. Назаренко одним из первых предлагал освоить этот крупномасштабный опыт США в Советском Союзе.

Большой удельный вес в научных работах В.И. Назаренко занимали исследования по зарубежному опыту в области земледелия, растениеводства, мелиорации и химизации сельского хозяйства.

Академик В.И. Назаренко фундаментально изучал проблемы интенсификации и научно-технического прогресса в сельском хозяйстве США. Этому была посвящена, как мы уже отмечали, его докторская диссертация.

В 70-е годы В.И. Назаренко внимательно изучал зарубежный опыт по проблемам размещения специализации, концентрации и агропромышленной интеграции АПК с целью последующего использования его в практике сельского хозяйства СССР. Этим проблемам были посвящены ряд фундаментальных статей в ведущих отечественных журналах. В последние годы В.И. Назаренко уделял внимание вопросам земельных и арендных отношений за рубежом, сельскохозяйственной и бытовой кооперации, фермерским хозяйствам и союзам.

В последнее десятилетие творческой жизни академик В.И. Назаренко опубликовал ряд оригинальных научных работ, таких как: «Состояние сельского хозяйства в России в период переходной экономики», «Аграрная реформа и аграрная политика в странах Центральной и Восточной Европы», «Возможные пути восстановления агропромышленного комплекса», «Возможный прогноз развития сельского хозяйства в начале XXI века», «Уроки СЭВ и Европейского Союза для государств Содружества», «Сельское хозяйство России в системе мирохозяйственных связей», «Совершенствование экономического механизма рентного регулирования в сельском хозяйстве» и ряд других.

По оценке некоторых экспертов, данные работы В.И. Назаренко внесли достойный вклад в развитие теории и практики аграрной экономической мысли России.

Почти десять лет (с некоторым перерывом) профессор В.И. Назаренко возглавлял Центральный отраслевой орган научно-технической информации Минсельхоза СССР, вначале ВНИИ информации и технико-экономических исследований по сельскому хозяйству (ВНИИТЭИСХ), а затем, после реорганизации структуры управления АПК, — ВНИИТЭИагропром. Под его руководством была создана и стала действовать комплексная система научно-технической информации в стране на всех уровнях управления АПК, включающая в себя подготовку и издание материалов по всему тематическому диапазону АПК: реферативной, сигнальной, фактографической, (экспресс) и прогнозно-аналитической информации о наиболее важных научных достижениях, новой технике и технологиях и представление этой научно-технической информации руководящим



С ректором РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева академиком РАСХН В.М. Баутиным. 2012 г.

работникам ЦК КПСС, Совмина СССР, Минсельхоза СССР, затем Госагропрома СССР, ВАСХНИЛ, РАСХН, органам управления АПК субъектов Российской Федерации, НИИ, вузам и предприятиям АПК.

Особого внимания заслуживает разработанная под руководством профессора В.И. Назаренко подсистема аналитической научно-технической информации для высшего эшелона власти нашей страны по проблемам сельского хозяйства в сравнении с зарубежным опытом. По системам дифференцированного обслуживания руководства (ДОР) и избирательного распространения информации (ИРИ) ежегодно подготавливалось около 500 кратких (на одной странице) аналитических информационных листков НТИ (ДОРов), около 80 аналитико-синтетических записок о зарубежном опыте АПК и около 100 аналитических обзоров. Это был весьма востребованный министерствами и ведомствами, а также правительством аналитический материал для служебного пользования. Данная система НТИ действовала вплоть до 1995 года.

Кроме этого, институтом информации под руководством Виктора Ивановича издавался «Доклад о наиболее важных отечественных и зарубежных достижениях в области науки, техники и производства в АПК», который рассылался по всем заинтересованным министерствам и ведомствам, региональным органам управления АПК, аграрным научно-исследовательским институтам и высшим учебным заведениям.

Большая роль принадлежит Виктору Ивановичу в создании организационных и методических основ построения автоматизированной системы научно-технической информации по сельскому хозяйству (АСНТИсельхоз), что позволило обмениваться реферативной научно-технической информацией с зарубежными базами данных.

Всего по проблемам научно-технической информации и консультационного обслуживания академиком В.И. Назаренко опубликовано 8 фундаментальных монографий и научных статей в центральных научных отечественных и зарубежных журналах.

Кроме этого, академик ВАСХНИЛ В.И. Назаренко был ведущим автором статистического справочника «Сельское хозяйство России и зарубежных стран», который издавался ежегодно институтом информации (ВНИИТЭИагропром).

За заслуги перед государством В.И. Назаренко награжден орденом Трудового Красного Знамени (1981), медалью «В память 850-летия Москвы» (1997), золотыми медалями ВДНХ (ВВЦ), грамотами Минсельхоза СССР, ВАСХНИЛ, РАСХН, ЦК ВЛКСМ.



# ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОГО ТЕЗАУРУСА

Пирумова Л.Н., Соколова Ж.В.

## Введение

Тезаурус — это искусственный информационно-поисковый язык (ИПЯ), специально созданный для выражения основного содержания документа с целью последующего поиска в базах данных (БД). В процессе индексирования — представления информации, содержащейся в документе, в свернутом виде — тезаурус помогает индексатору правильно перевести понятия с естественного языка на формализованный язык, тем самым преодолевая такие трудности естественного языка, как синонимия, омонимия, полисемия, неоднозначность выражений [1, с. 113].

Среди тезаурусов, понимаемых как идеографические словари, в особую группу выделяются информационно-поисковые тезаурусы (ИПТ), появление и развитие которых связано с автоматизацией информационного поиска в середине XX в. [2].

ИПТ признаны наиболее эффективным лингвистическим средством тематического поиска и используются в крупнейших международных и зарубежных тематических БД, таких как AGRIS, CABI, IFIS, AGRICOLA. Создание и развитие ИПТ соответствует современному мировому уровню развития лингвистического обеспечения автоматизированных информационных поисковых систем (ИПС).

В основные функции тезауруса входят: сбор, нормализация и систематизация используемой в научной литературе лексики; индексирование документов и поисковых запросов; обеспечение согласованного, единообразного и формализованного представления информации в БД и ее продуктов; обеспечение полноты и точности тематического поиска путем программной реализации иерархических отношений и отношений синонимии; формально-логический контроль терминов индексирования БД; функция терминологического справочного пособия. Таким образом, ИПТ является средством индексирования, тематического поиска и представления отраслевой научной терминологии.

ИПТ представляет собой постоянно обновляемый контролируемый машинный словарь научных терминов, отобранных с учетом их значимости и частоты встречаемости в документах БД и прошедших специальную лингвистическую экспертизу и обработку. Термины ИПТ могут быть упорядочены по систематическому и алфавитному принципам с указанием на существующие между ними смысловые связи иерархического и неиерархического типа.

Создание ИПТ — это прежде всего работа с терминами и понятиями, которые они отображают, поэтому так важно понимание их взаимосвязи. Эта проблема освещается в ряде работ [3–5].

Термины взаимосвязаны с другими терминами и образуют терминосистему, т.е. термины являются частью терминологической системы. В то же время понятие, которое обозначается термином, взаимосвязано с другими понятиями определенной тематической области и является элементом системы понятий. Понятие и термин взаимосвязаны, поскольку термин называет понятие, а понятие выражается (определяется) термином.

По мнению Л.Г. Воронина, понятие — это отражение определенной совокупности общих и существенных признаков предмета [4, с. 89]. Любой термин называет понятие с разной степенью полноты, точности [5]. Научным термином обозначается специальное понятие, используемое в науке. Семантика, изучая смысловые значения единиц языка, изучает смысл понятий. Семантические области — ряд слов, сгруппированных семантически и раскрывающих смысловое содержание предмета, т.е. группа терминов, обозначающих этот предмет. Другими словами, семантическая область — это смысловые значения терминов и понятий. Семантические исследования в терминологии — исследования термина — включают изучение синонимии, антонимии, омонимии, полисемии и др. [3].

При создании и/или актуализации ИПТ, пополнении его контента новыми терминами выявляются разного рода взаимосвязи понятий и терминов, выявляются и выстраиваются семантические области, т.е. смысловые значения понятий и терминов. В ряде работ описаны процессы построения [6–10] и использования ИПТ в информационном поиске [11, 12].

В Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ЦНСХБ) проведена научная работа по пополнению контента Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию новой лексикой.

Целью работы являлась актуализация политематического ИПТ для точного отображения содержания документов в процессе индексирования, обеспечения унифицированного представления данных, адекватного описания предметных областей и повышения поисковых возможностей тезауруса.

## Принципы построения тезауруса

Тезаурус представляет собой сложную терминологическую систему, между элементами которой — лексическими единицами (ЛЕ) — существуют различные виды связи (отношения). ИПТ ЦНСХБ относится к тезаурусам, выделяющим среди своих ЛЕ дескрипторы и аскрипторы. ЛЕ ИПТ — это слово, словосочетание или лексически значимый компонент сложного слова естественного языка, включенное в тезаурус в качестве дескриптора или аскриптора. В ИПТ могут включаться следующие типы ЛЕ: одиночные слова (существительные, прилагательные, глаголы, наречия), именные словосочетания, лексические значимые компоненты сложных слов, сокращения слов и словосочетаний.

ЛЕ ИПТ разбиваются на два основных множества: дескрипторы — термины, разрешенные для использования при индексировании, и аскрипторы (синонимы, омонимы, недескрипторы) — термины, запрещенные для использования при индексировании.

Смысловые отношения между дескрипторами и между дескрипторами и аскрипторами определяют структуру ИПТ. Основными методологическими принципами формирования парадигматической структуры ИПТ яв-

ляются категоризация лексического состава; построение классификационных схем основных понятий, соответствующих его тематическому диапазону.

Словарная статья дескриптора может содержать: лексическое примечание, аскрипторы, вышестоящие термины с указанием уровня иерархии, нижестоящие термины с указанием уровня иерархии, ассоциативные термины.

Парадигматические отношения в ИПТ обусловлены не языковыми, а логическими связями между предметами или явлениями. Они отражают логические отношения и психологические ассоциации между значениями ЛЕ ИПТ. Парадигматические отношения носят внетекстовый характер, т.е. не зависят от контекста документа, имеют многоступенчатость и могут входить в состав различных смысловых рядов.

### Тематические и семантические области тезауруса

Семантическая сила, богатство ИПТ выражается составом его контента, терминологическим запасом, дифференцированным характером парадигматических отношений, развитостью структуры.

Тематический охват лексики тезауруса соответствует тематическому охвату политематической базы данных «АГРОС» — основного элемента в ИПС ЦНСХБ. ИПТ представляет и описывает следующие тематические области: сельское хозяйство — растениеводство, биология сельскохозяйственных растений и животных, защита растений, почвоведение, земледелие, сельскохозяйственная мелиорация, агрохимия, животноводство, ветеринария, механизация сельского хозяйства, экономика и организация сельского хозяйства, охота и охотничье хозяйство, охрана окружающей среды в условиях сельскохозяйственного производства, лесное хозяйство, рыбное хозяйство, строительство в сельском хозяйстве, пищевая промышленность.

В ИПТ существует три вида смысловых (парадигматических) отношений: иерархические, отношения синонимии и ассоциативные, с помощью которых раскрываются семантические значения терминов и создаются семантические области понятия.

При построении словарных статей иерархические отношения устанавливаются между понятиями, объем одного из которых составляет часть объема другого. К ним относятся отношения типа «род — вид», «часть — целое», «шире — уже», «выше — ниже» и т.п. Более широкое понятие (подчиняющее, вышестоящее) имеет больший объем, оно выражает существенные признаки класса предметов, процессов, которые являются частью этого широкого понятия, подчиненными ему или нижестоящими. Отношения иерархии в ИПТ — отношения подчинения типа «род — вид» и «частное — целое» — важны при поиске информации, так как позволяют корректировать запрос. Если получена избыточная информация, то включение видовых, т.е. нижестоящих, терминов позволяет сузить поиск и повысить точность запроса и, наоборот, при недостатке информации введение термина родового уровня расширяет поиск [13, с. 39–50].

В процессе выявления терминов, относящихся к предмету и описывающих его, выявляется и выстраивается синонимичный ряд термина, анализируются омонимы, устраняется полисемия. В результате из терминов, обозначающих конкретное понятие, создается его семантическая область. Отношения синонимии (предпочтения, условной эквивалентности) устанавливаются

между дескриптором и другими ЛЕ класса условной эквивалентности, т.е. его синонимами, омонимами или ЛЕ, которые обладают многозначностью (полисемией). В целях единообразия индексирования документов и формулирования поисковых запросов из множества ЛЕ класса условной эквивалентности только одной ЛЕ придается статус дескриптора, другие ЛЕ условной эквивалентности запрещены для использования при индексировании и формировании поискового образа документа (ПОД).

Отношения ассоциации — это любой вид смысловых отношений между понятиями, возможный в конкретной предметной области, кроме отношений синонимии. Ассоциативные отношения устанавливаются между дескрипторами разных иерархических деревьев одной категории, между дескрипторами разных категорий, между дескрипторами, содержательно относящимися к одному иерархическому дереву, для сокращения объема ИПТ. Зафиксированы следующие логические связи между терминами: причина — следствие; часть — целое; предмет — процесс; вещество — его производное; организм — вид использования; предмет — аспект рассмотрения и т.д.

### Обновление контента ИПТ

В процессе актуализации Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию выполнялись следующие работы: пополнение контента ИПТ новой лексикой; установление и развитие иерархических отношений между терминами (построение иерархических деревьев) с учетом внеконтекстных логических связей между отображаемыми ими понятиями; выявление и ввод новых терминов-синонимов, установление отношений синонимии для существующих ЛЕ тезауруса, устранение неоднозначности терминов; установление ассоциативных отношений между терминами в связи с вводом новых ЛЕ, редактирование иерархических связей, замена их ассоциативными в целях рационального расширения ПОД; ввод комментариев к сложным или неоднозначным понятиям; удаление устаревших и ошибочных терминов, их замена, исправление ошибок в написании терминов. ЛЕ тезауруса приписывались так называемые связанные данные, в частности англоязычные эквиваленты в международных тезаурусах по сельскому хозяйству CABI и AGROVOC, а также в официальных англоязычных словарях и справочниках.

В исследовании осуществлено обогащение контента ИПТ новой лексикой и создание семантических областей по следующим тематическим областям: защита растений, зоология, животноводство, лесное хозяйство, пищевая промышленность, генетика и селекция, агрохимия, ветеринария.

В терминологической области «Защита растений» продолжена работа по пополнению обширного (свыше 10 350 видов мировой фауны) и чрезвычайно важного с хозяйственной и экономической точек зрения семейства *Tortricidae* (листовертки), многие представители которого являются опасными вредителями сельскохозяйственных культур и лесных пород. Введены латинские наименования 84 новых видов, относящихся к данному семейству. Пополнено новыми родами и видами семейство *Yponomeutidae* (горностаевые моли). Более детально проработана словарная статья *Zygaenidae* (пестрянки). Введены экономически важные роды листоедов *Chaetocnema* с 21 новым видом. Словарные статьи *Braconidae* и *Ichneumonidae* попол-

нены новыми родами и видами, при этом преимущественно отбирались роды и виды, имеющие значение в качестве естественных врагов экономических важных вредителей растений. Расширена словарная статья *Flatidae* (семейство равнокрылых насекомых надсемейства *Fulgoroidea*), доработана словарная статья *Formicidae* (муравьи). Всего по защите растений введено около 1600 новых ЛЕ.

В терминологической области «Зоология» продолжены масштабная детальная разработка и пополнение словарных статей *Rodentia* (грызуны). Дополнена новыми родами и видами словарная статья *Murinae* (мышиные, мыши). Введены семейства *Myocastoridae* (бобровые крысы), *Octodontidae* (восьмизубовые), *Pedetidae* (долгоноговые), *Thryonomyidae* (тростниковокрысыные, или триономииды). Существенно пополнено новыми родами и видами семейство *Sciuridae* (белычьи). Всего по зоологии введено около 210 новых ЛЕ.

В терминологической области «Животноводство» введены 10 подвидов медоносной пчелы (*Apis mellifera*).

В терминологической области «Лесное хозяйство» добавлены 10 видов сосны (*Pinus*), введены ЛЕ по сплошным, выборочным и постепенным рубкам леса, сформирована новая словарная статья «Лесоводственные системы».

В терминологической области «Селекция и генетика» добавлены термины, относящиеся к фазам митоза, мутациям, видам полиплоидии, формам отбора.

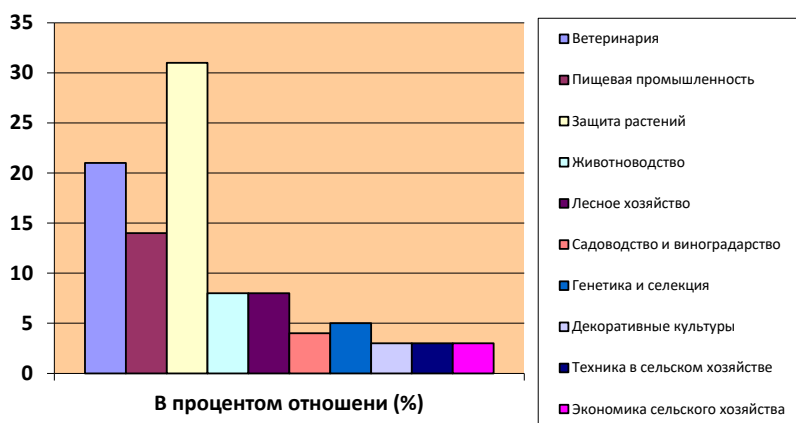
Терминологическая область «Пищевая промышленность» пополнена ЛЕ, относящимися к таким отраслям, как элеваторная и мукомольно-крупяная промышленность; крахмалопаточная промышленность; пивоваренная промышленность; винодельческая промышленность; промышленность безалкогольных напитков; консервная, овощесушильная и пищевконцентратная промышленность; табачная промышленность; масложировая промышленность; пищевкусовая промышленность; молочная промышленность.

В терминологической области «Ветеринария» детально проработаны словарные статьи *Gasterophilidae* (желудочные оводы) и *Oestridae* (носоглотоочные оводы, подкожные оводы). Ранее введенный род носоглотоочных оводов *Hypoderma* (*Diptera*) пополнен новыми видами. Создана словарная статья *Glossinidae*, введен род *Glossina* (цеце) с 22 видами.

Терминологическая область «Агрохимия» пополнена терминами по бактериальным удобрениям, гуминовым удобрениям, жидким удобрениям, кальциевым удобрениям, комплексным удобрениям, компостам, кремниевым удобрениям, местным удобрениям, микоризным удобрениям, микробиологическим удобрениям, микроудобрениям, минеральным удобрениям, органическим удобрениям, органоминеральным удобрениям, почвоулучшителям, сложно-смешанным удобрениям, торфогуминовым удобрениям.

Рис. 1. Долевое распределение отраслей знаний в тезаурусе

Fig. 1. Shared distribution of subject areas in the thesaurus



Результатом научной работы по актуализации явилась новая версия ИПТ, содержащая 60 329 ЛЕ (37 103 дескрипторов и 23 226 аскрипторов). Более 25 900 ЛЕ являются научными (латинским) наименованиями организмов (из них 1821 новые). Всего было откорректировано (добавлено, изменено, удалено) более 3600 ЛЕ, из них 2310 латинских терминов. Добавлено 1417 ЛЕ со статусом синонима и более 3200 связей между терминами (иерархических, синонимичных, ассоциативных).

Отрасли знаний представлены в тезаурусе следующим образом: ветеринария — 21%; пищевая промышленность — 14%; защита растений — 31%; животноводство — 8%; лесное хозяйство — 8%; садоводство и виноградарство — 4%; генетика и селекция — 5%; декоративные культуры — 3%; техническое обеспечение АПК — 3%; экономика сельского хозяйства — 3% (рис. 1).

## Выводы

Таким образом, осуществлена актуализация контента ИПТ новой лексикой и иерархическими деревьями по следующим тематическим областям: защита растений, зоология, животноводство, лесное хозяйство, пищевая промышленность, генетика и селекция, агрохимия, ветеринария. Актуализированная версия тезауруса общим объемом 60 329 ЛЕ, представляющая семантические области по терминам из различных областей знаний, относящихся к сельскому хозяйству, пищевой и перерабатывающей промышленности, включающая новую терминологию, дает возможность адекватного описания предметных областей, точного раскрытия содержания документа в процессе его научной обработки и является эффективным средством индексирования и тематического поиска. Создание и развитие ИПТ ЦНСХБ соответствует современному уровню развития тезаурусов. Объем ИПТ, развитость его словарных статей, представленные в нем смысловые связи терминов позволяют достаточно полно описывать предметные области, относящиеся к сельскому хозяйству, пищевой промышленности и смежным дисциплинам. Новая версия ИПТ включена в технологический цикл научной обработки ФГБНУ ЦНСХБ.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Онтология и тезаурусы: модели, инструменты, приложения : учебное пособие / Б.В. Добров, В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич, В.Д. Соловьев – М. : Интернет-университет информационных технологий. Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 176 с.

[Ontology and thesauri: models, tools, appendices: teaching guide / B.V. Dobrov, V.V. Ivanov, N.V. Lukashevich, V.D. Solov'ev – Moscow: Internet-universitet informatsionnykh tekhnologii. Binom. Laboratoriya znaniy, 2013: 176 p. (In Russ.)]

2. Гендина Н.И. Информационно-поисковые тезаурусы: структура, назначение и порядок разработки [Электронный ресурс] URL: <https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/8962/IPT.pdf> (Дата обращения 19.07.2021)

[Gendina N.I. Semantic research in terminology. Available from <https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/8962/IPT.pdf> [Accessed July 19, 2021] (In Russ.)]

3. Клепиковская Н.В. Семантические исследования в терминологии [Электронный ресурс] URL: [www.gramota.net/materials/1/2008/2-1/40.html](http://www.gramota.net/materials/1/2008/2-1/40.html) (Дата обращения 21.07.2021)

[Klepikovskaya N.V. Semantic research in terminology. Available from [www.gramota.net/materials/1/2008/2-1/40.html](http://www.gramota.net/materials/1/2008/2-1/40.html) [Accessed July 21, 2021] (In Russ.)]

4. Роль человеческих факторов в языке: язык и картина мира / Б.А. Серебренников [и др.]. М., Наука, 1988. 216 с.

[Role of human factors in language: language and world view / Serebrennikov [i dr.]. Moscow: Nauka; 1988: 216 p. (In Russ.)]

5. Стожок Е.В. Термины, понятия и значения / Омский научный вестник. №1, 2011. – С. 79-81.

[Stozhok E.V. Terms, concepts and meanings. Omskii nauchnyi vestnik. 2011; 1: 79-81 pp. (In Russ.)]

6. Лафtimi Имад. Информационно-поисковые тезаурусы: основные понятия, назначение и методика разработки. Отраслевой рыболовный тезаурус / Имад Лафtimi. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2012. №7(42). – С. 164-166. – URL: <https://moluch.ru/archive/42/5096/> (дата обращения: 21.07.2021).

[Laftimi Imad. Information search thesauri: main concepts, intended purpose and development procedure. Specialized fishing thesaurus. Tekst : neposredstvennyi. Molodoi uchenyi. 2012; 7(42): 164-166 pp. Available from <https://moluch.ru/archive/42/5096/> [Accessed July 21, 2021] (In Russ.)]

7. Байдилдаева А.Б. Проблема построения информационно-поискового тезауруса / А.Б. Байдилдаева, Н.С. Садухас, Г.К. Пирова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый.

– 2013. №11.1(58.1). – С. 7-9. – URL: <https://moluch.ru/archive/58/8265/> (дата обращения: 21.07.2021).

[Baidildaeva A.B. Problem of building an information search thesaurus. Tekst : neposredstvennyi. Molodoi uchenyi. 2013; 11.1(58.1): 7-9 pp. Available from <https://moluch.ru/archive/42/5096/> [Accessed July 21, 2021] (In Russ.)]

8. Осокина С.А. Основания лингвистической теории тезауруса // Диссер. на соискание учен. степ. доктора филолог. наук, Барнаул, 2015 – 468 с.

[Osokina S.A. Foundations of linguistic theory of thesaurus. Diss. na soiskanie uchen. step. doktora filolog. Nauk. Barnaul. 2015: 468 p. (In Russ.)]

9. Антопольский А.Б., Белоозеров В.Н., Каленов Н.Е., Маркарова Т.С. О развитии терминологической базы в виде комплекса отраслевых информационно-поисковых тезаурусов / Информ. ресурсы России, 2018. №5. – С. 22-30.

[Antopol'skii A.B., Beloozerov V.N., Kalenov N.E., Markarova T.S. On development of terminological base as a complex of specialized information search thesauri. Inform. resursy Rossii. 2018; 5: 22-30 pp. (In Russ.)]

10. Мдивани Р.Р. О разработке серии тезаурусов по социальным и гуманитарным наукам / НТИ. Сер. Информ. процессы и системы. 2004. №7. – С. 1-9.

[Mdivani R.R. On development of a series of thesauri of social and humanitarian sciences. NTI. Ser. Inform. protsessy i sistemy. 2004; 7: 1-9 pp. (In Russ.)]

11. Лукашевич Н.В. Тезаурус в задачах информационного поиска. – М.: Изд-во МГУ, 2011. – 512 с.

[Lukashevich N.V. Thesaurus in tasks of information search. Moscow. Izd-vo MGU. 2011; 512 p. (In Russ.)]

12. Бойков В.Н., Захаров В.Е., Каряева М.С., Соколов В.А. Тезаурус по поэтологии как инструмент для информационного поиска и коллекции знаний / Модел. и анализ информ. систем. 2013. Т.20, №4. – С.125-135.

[Boikov V.N., Zakharov V.E., Karyayeva M.S., Sokolov V.A. Thesaurus of poetology as a tool for information search and knowledge collection. Model. i analiz inform. System. 2013; 20(4): 125-135 pp. (In Russ.)]

13. Пирумова Л.Н., Харченко Л.Т. Тезаурус по сельскому хозяйству и продовольствию: индексирование документов и поиск информации в БД АГРОС. (Методические материалы) – Москва, 2001. – 70 с.

[Pirumova L.N., Kharchenko L.T. Thesaurus of Agriculture and Foods: document indexing and information search in DB AGROS (Methodological materials). Moscow. 2001: 70 p. (In Russ.)]

## ОБ АВТОРАХ:

**Пирумова Лидия Николаевна**, кандидат педагогических наук, заслуженный работник культуры Российской Федерации, заместитель директора Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»

**Соколова Жанна Владимировна**, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»

## ABOUT THE AUTHORS:

**Pirumova Lidia Nikolaevna**, Candidate of Pedagogical Sciences, Honoured Worker of Culture of the Russian Federation, Deputy director of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Central Scientific Agricultural Library"

**Sokolova Zhanna Vladimirovna**, Senior Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Central Scientific Agricultural Library"

## НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ

*Обзор подготовлен Тимофеевской С.А.*

**Кердяшов Н.Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве : монография / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин. — Пенза: РИО ПГАУ, 2021. — 277 с. Шифр ЦНСХБ 21-5993.**

В монографии обобщены литературные данные и представлены результаты собственных исследований авторов по кормлению крупного рогатого скота и свиней с использованием местных нетрадиционных кормовых добавок и их комбинаций. Дана краткая характеристика таких нетрадиционных кормовых добавок, как бентонитовая глина, фильтрационный осадок сахарного производства (дефекат), остатки кондитерского производства, эхинацея пурпурная, и их использования в животноводстве. Приведены результаты собственных исследований по использованию комплексных нетрадиционных кормовых добавок в рационах молодняка сельскохозяйственных животных. Изучено влияние композиции из бентоматериала и фильтрационного осадка на продуктивность бычков при дорастивании и откорме и эффективность выращивания ремонтных телок. Изучено влияние скормливания добавки из дефеката сахарного производства, ванилина, витамина D на энергию роста, затраты кормов и сохранность телят в возрасте от 2 до 4 месяцев, продуктивность ремонтных телок и поросят-отъемышей. Проанализирована эффективность выращивания телят молочного периода при совместном использовании дефеката и препарата «Байкал ЭМ 1», а также добавки, содержащей дефекат, ванилин, оксид цинка, витамин D и бета-каротин. Показано положительное влияние комплексной кормовой добавки из бентонитовой глины, дефеката и селенорганических соединений на продуктивность дорастиваемого и откармливаемого молодняка свиней. Изучена продуктивность и физиологическое состояние поросят-отъемышей при одновременном использовании в рационах бентонита и эхинацеи пурпурной. Разработаны и опробованы при выращивании молодняка свиней и крупного рогатого скота дешевые и эффективные премиксы, содержащие бентоматериал и дефекат сахарного производства. Книга содержит 26 иллюстраций, 142 таблицы и список использованной отечественной и иностранной литературы из 161 источника. Предназначена для научных работников, преподавателей и студентов сельскохозяйственных учебных заведений, руководителей и специалистов хозяйств различных форм собственности.

**Семенов В.Г. Динамический контроль, мониторинг и прогноз экологической ситуации свиноводческих предприятий : монография / В.Г. Семенов, А.В. Соляник, В.Г. Тюрин, А.Ф. Кузнецов, В.В. Соляник, Д.А. Никитин. — Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. — 222 с. Шифр ЦНСХБ 21-6146.**

В монографии обобщены материалы, освещающие вопросы экологического давления животноводческих предприятий и особенности правового регулирования экологических проблем функционирования животноводческих хозяйств. В книге использованы как результаты научных разработок различных исследователей, так и собственные исследования и наработки, личный производственный опыт, полученный при работе на свиноводческих предприятиях Республики Беларусь. Описано экологическое состояние свиноводческих комплексов Беларуси. Представлены общие аспекты гигиенической

(биологической) защиты свиноводческих предприятий, вопросы эколого-экономической безопасности и особенности правового регулирования экологических проблем в животноводстве Республики Беларусь и странах дальнего зарубежья. Дано общетеоретическое обоснование перехода на видосоответствующее содержание животных, представлены пути решения экологических проблем функционирования животноводческих предприятий. Основное внимание уделено разработке элементов динамического контроля экологической ситуации на предприятиях свиноводства с учетом почвенно-климатических особенностей Беларуси. Описано использование возможностей компьютерного и математического моделирования для разработки элементов динамического контроля экологической ситуации. Представлены особенности учета выбросов вредных веществ в атмосферу и в водные источники. Описаны технологические схемы удаления, переработки и утилизации животноводческих стоков. Разработаны технологические и экологические методы решения природоохранных проблем свиноводческих хозяйств. Предложены экологически сбалансированные технологии производства свинины и проведение экологической экспертизы и паспортизации свиноводческих предприятий. Книга содержит 6 приложений, 8 иллюстраций, 27 таблиц и библиографический список из 174 отечественных и иностранных источников. Предназначена для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов зооинженерных факультетов, руководителей и специалистов свиноводческой отрасли.

**Семенов В.Г. Гигиенические и технолого-экологические аспекты в свиноводстве : монография / В.Г. Семенов, А.В. Соляник, В.Г. Тюрин, А.Ф. Кузнецов, В.В. Соляник, Д.А. Никитин. — Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. — 242 с. Шифр ЦНСХБ 21-6497.**

В монографии обобщены материалы собственных исследований и литературные данные, освещающие вопросы доиндустриального и промышленного производства свинины. Приведены этапы становления поточного производства свинины, физиологические особенности свиней, некоторые требования к условиям их содержания. Описано содержание свиней различных половозрастных групп. Дан сравнительный анализ станков и типов полов для содержания свиней. Уделено внимание вопросам правового регулирования производства животноводческой продукции, зоогигиеническим требованиям к комфортности содержания свиней и особенностям проведения реконструкции свиноводческих зданий. Представлены требования к микроклимату и нормативы содержания свиней, а также основные обязанности зооветеринарных специалистов по проведению анализа и контроля за состоянием условий работы операторов по обслуживанию свиней и комфортности содержания животных. Приведены общетеоретические аспекты расчета комфортности условий содержания свиней и определения путей реконструкции свиноводческих помещений. Рассмотрены основные причины необходимости перехода на видосоответствующее содержание животных, предложены перспективные технолого-экологические элементы производства свинины. Книга содержит 3 приложения, 4 иллюстрации, 19 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 229 источников. Предназначена для научных работников,

преподавателей, аспирантов и студентов зооветеринарных факультетов, руководителей и специалистов свиноводческих предприятий.

**Широкова Н.В. Хозяйственно-биологические особенности и рациональное использование овец разного генетического потенциала в условиях Юга России : монография / Н.В. Широкова, М.И. Сложеникина, Е.Ю. Анисимова, И.Ф. Горлов. — Волгоград : ООО «СФЕРА», 2021. — 140 с. Шифр ЦНСХБ 21-6531.**

Монография посвящена современным методам совершенствования овец волгоградской и эдильбаевской пород. Кратко описаны состояние и перспективы развития овцеводства в Российской Федерации, дана характеристика основных пород, разводимых в Южном федеральном округе. Представлены методы селекционно-племенной работы. Особое внимание уделено использованию молекулярно-генетических маркеров в овцеводстве, дана характеристика ДНК-маркеров, связанных с основными хозяйственно-полезными признаками. Рассмотрены теоретические и практические представления о влиянии породной принадлежности на физико-химические, биохимические и структурно-механические свойства мясного сырья. Представлены экспериментальные данные, полученные при изучении хозяйственно-биологических особенностей овец волгоградской и эдильбаевской пород. Исследован полиморфизм генов GDF9, CAST, CLPG, GH, влияющих на воспроизводительную и мясную продуктивность, качество мяса. Изучены гематологические показатели и резистентность организма молодняка. Проанализировано соотношение наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности в популяциях овец. Выявлены связи полиморфизма генов с показателями продуктивности овец, установлены желательные генотипы. Разработаны рациональные приемы оценки мясной продуктивности овец волгоградской и эдильбаевской пород на основе изученных генов CAST, GH. Показана высокая экономическая эффективность использования ДНК-диагностики в селекции овец. Книга содержит 18 иллюстраций, 39 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 316 источников. Предназначена для руководителей и специалистов овцеводческих хозяйств, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов.

**Инновационные методы повышения продуктивности ремонтного молодняка и родительского стада мясных кур : монография / В.Н. Хаустов, Е.В. Пилюшкина, В.В. Русанова, А.С. Попеляев. — Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2020. — 123 с. Шифр ЦНСХБ 21-4128.**

В монографии обобщены результаты многолетних исследований по внедрению инновационных методов повышения продуктивности ремонтного молодняка и родительского стада мясных кур в условиях Западной Сибири. В литературном обзоре представлены инновационные методы повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы. Описана эффективность применения модернизированного оборудования и инновационного освещения при производстве продукции птицеводства, использования пробиотиков и органических форм микроэлементов в кормлении с.-х. птицы. Собственные исследования проведены в условиях птицеводческих предприятий Западной Сибири на мясных курах кросса Росс 308. Изучено применение некоторых систем

кормораздачи и автоматических гнезд при содержании родительского стада мясных кур. Оценено влияние инноваций на валовый сбор яиц по группам, яйценоскость на начальную несушку, выход инкубационных яиц, массу яйца, оплодотворенность яиц, выход бройлеров на начальную несушку, сохранность бройлеров, живую массу птицы и потребление корма. Изучено применение светодиодного освещения в птичниках и влияние красного освещения на продуктивность родительского стада бройлеров. Дана оценка эффективности применения пробиотиков «Левисел SB Плюс» и «СБТ-Лакто» в рационах кур родительского стада. Показано положительное влияние включения органических форм микроэлементов в рацион ремонтного молодняка мясных кур на интенсивность роста, однородность стада, сохранность и деловой выход молодняка. Книга содержит 26 иллюстраций, 52 таблицы и список использованной отечественной и иностранной литературы из 218 источников. Предназначена для специалистов АПК, научных работников, преподавателей и студентов высших и средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

**Продуктивность и качество свинины в зависимости от генотипа и технологии откорма свиней : монография / В.А. Погодаев, В.И. Комлацкий, Г.В. Комлацкий, В.А. Величко. — Ставрополь : Сервисшкола, 2021. — 208 с + цв. вкл. Шифр ЦНСХБ 21-4226.**

Монография посвящена комплексной оценке продуктивных, интерьерных особенностей, пищевой и биологической ценности свинины, получаемой от свиней различных пород и их помесей в зависимости от продолжительности и технологии откорма. Приводится анализ литературных данных и результаты собственных исследований. Описаны способы повышения продуктивности свиней в условиях промышленной технологии. Приведены хозяйственно-биологические особенности свиней разных генотипов. Показана связь породной принадлежности свиней с качеством мяса и роль кормового фактора в формировании мясной продуктивности. Представлены новые данные по влиянию генотипа и предубойной массы на продуктивные и интерьерные показатели свиней и качество свинины. Исследования проводились на свиньях пород крупная белая, скороспелая мясная (степной тип), дюрок и их помесях. Изучали откормочные качества чистопородных и гибридных свиней. Сравнивали убойные и мясные качества свиней разных генотипов при убое при достижении массы в 100, 120 и 140 кг. Изучали качество мышечной и жировой тканей, химический состав длиннейшей мышцы спины. Проанализировали физические свойства и товарно-технологические качества мяса свиней в зависимости от генотипа и предубойной массы. Уделено внимание особенностям развития щитовидной железы, надпочечников и зубной железы у свиней разных пород и помесей в различные возрастные периоды. Представлена дегустационная оценка качества мяса, бульона и деликатесных изделий из свинины. Приведены результаты сравнительной оценки откормочных качеств, мясной продуктивности и качества мяса свиней при промышленном откорме и откорме в личных подсобных хозяйствах. Книга содержит цветную вкладку, 6 иллюстраций, 51 таблицу и библиографический список из 261 источника отечественной и иностранной литературы. Предназначена для зооветспециалистов, научных сотрудников, преподавателей, слушателей ФПК, аспирантов, магистрантов и студентов сельскохозяйственных вузов.



**Х.А. Малкандуев, М.А. Базгиев, К.Ш. Бадургова, А.Х. Малкандуева, Р.И. Шамурзаев, А.Х. Шабатуков, Р.А. Гажаева. Технология возделывания озимых зерновых культур: монография – Нальчик : Издательство КБНЦ РАН, 2020. – 192 с. Шифр ЦНСХБ 21-2097.**

Монография посвящена особенностям технологии возделывания озимых зерновых культур. Обобщены результаты научных исследований, выполненных в центральной части Северного Кавказа. Описаны почвенно-климатические условия региона. Рассмотрены вопросы влияния приемов возделывания на урожайность и качество зерна. Даны агробиологические характеристики лучших сортов озимой пшеницы, озимого ячменя и озимой тритикале. Изложены вопросы семеноводства и сортосмены. Представлены разработанные оптимальные системы удобрения, обработки почвы и орошения. Определены лучшие предшественники для культур, а также нормы, сроки и способы посева. Освещены вопросы уборки урожая, послеуборочной доработки и хранения семян. Книга содержит 6 иллюстраций в виде фотографий, 45 таблиц, список использованной отечественной литературы из 16 источников. Предназначена для научных работников, специалистов сельского хозяйства и студентов сельскохозяйственных вузов.

**Безух Е.П. Выращивание посадочного материала плодовых культур на Северо-Западе РФ: монография – СПб : ИАЭП, 2020. – 201 с. Шифр ЦНСХБ 21-1950.**

В монографии рассмотрены вопросы производства саженцев плодовых культур в питомниках Северо-Запада РФ. Разработаны способы размножения посадочного материала. Отражены особенности технологии выращивания саженцев в защищенном грунте; размножения саженцев с закрытой корневой системой, а также саженцев со вставкой слаборослого подвоя и на штамбообразователях. Изложены вопросы защиты плодовых питомников от болезней и вредителей. Приведено описание и характеристики инструментов и материалов для выполнения прививки и ухода за саженцами. Разработана комбинированная система выращивания посадочного материала плодовых культур, сочетающая использование защищенного и открытого грунта, плотных схем посадки и беспересадочного способа выращивания. Особый акцент сделан на повышение качественных показателей выращиваемого посадочного материала, пригодного к закладке современных плодовых насаждений по интенсивной технологии. Книга содержит 71 иллюстрацию в виде фотографий и рисунков, 52 таблицы, список отечественной и иностранной литературы, а также список научных работ, опубликованных автором по теме выращивания посадочного материала плодовых культур на Северо-Западе РФ. Книга предназначена для широкого круга специалистов, работающих в области питомниководства плодовых растений. Представляет интерес для руководителей и сотрудников организаций, занимающихся плодоводством, а также для

преподавателей и студентов аграрных вузов и садово-любителей.

**Чичканова Е.С. Суккулентные растения для озеленения Южного берега Крыма: научное издание / Е.С. Чичканова, И.И. Головнев, Е.Е. Головнева / под общ. редакцией Ю.В. Плугатаря. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2020. – 180 с. – цв. ил. Шифр ЦНСХБ 21-1729.**

В издании приведены 120 таксонов суккулентных растений, в том числе 92 вида, 3 подвида, 5 разновидностей, 6 форм, 13 сортов, 1 гибрид из 6 семейств и 23 родов, перспективных для использования на Южном берегу Крыма. А также представлены 65 таксонов (58 видов, 4 сорта, 3 гибридных формы) многолетних растений, рекомендуемых для совместной посадки с суккулентами. Разработаны принципы компоновки растений в ландшафтном дизайне. Даны практические рекомендации и особенности агротехники для суккулентов в условиях защищенного грунта. Представлена биоморфологическая характеристика и происхождение растений, их фотографии. Освещена краткая история введения суккулентных растений в культуру Никитского ботанического сада. Книга содержит 166 иллюстраций в виде фотографий и рисунков, 3 таблицы, список использованной отечественной и иностранной литературы из 56 источников, указатели латинских и русских названий растений, а также терминологический словарь. Предназначена для ботаников, питомниководов, специалистов зеленого строительства, ландшафтных архитекторов, студентов и цветоводов-любителей.

**Афанасьев Р.А. Удобрение орошаемых пастбищ в Нечерноземной зоне России: монография – М. : ВНИИА, 2021. – 320 с. Шифр ЦНСХБ 21-5362.**

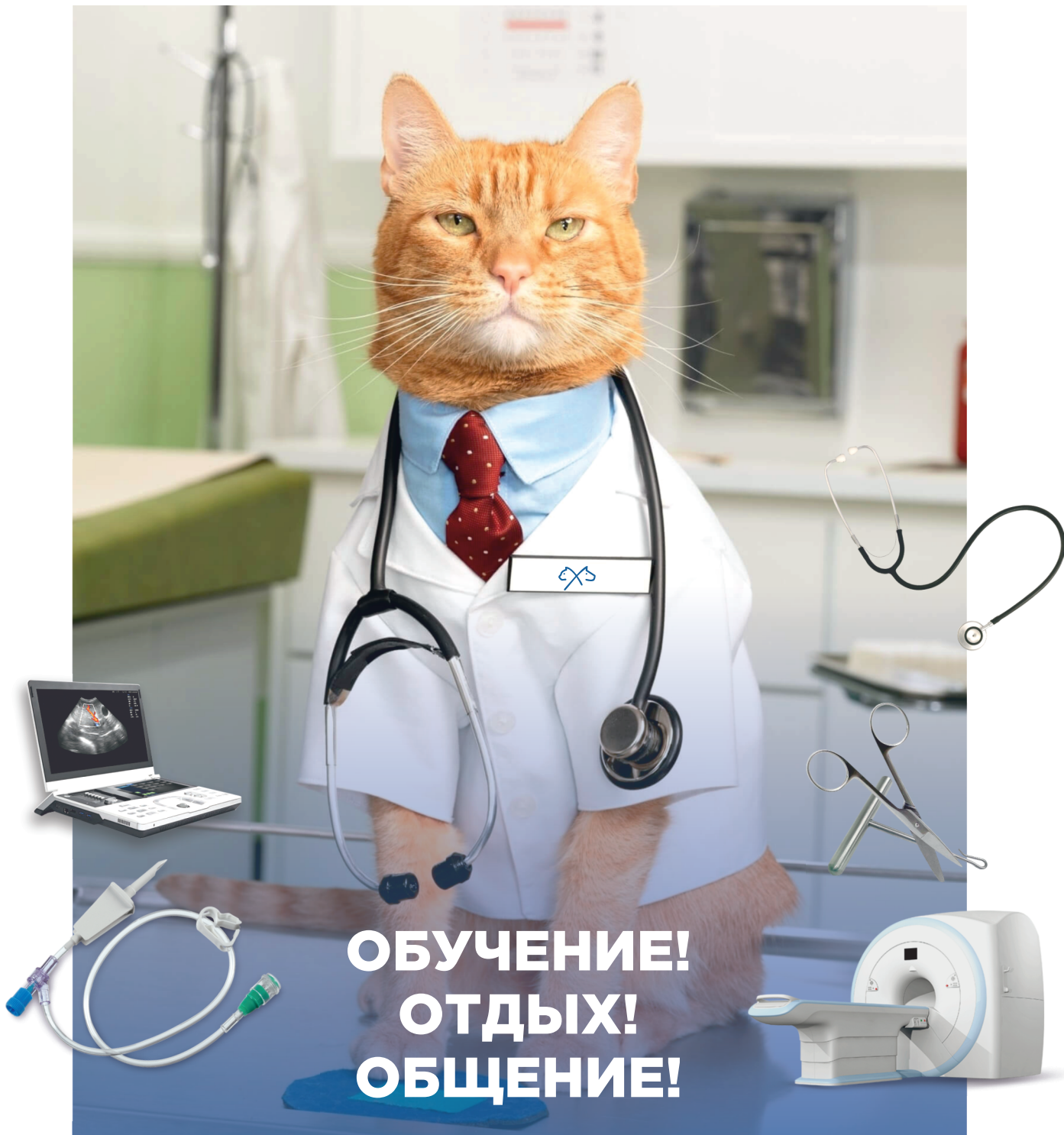
В монографии рассмотрены важнейшие направления интенсификации лугопастбищного хозяйства. Изложены основные итоги научно-исследовательской работы по применению минеральных удобрений на орошаемых пастбищах, основанные на проведении многочисленных полевых опытов, приведены результаты комплексных агрозоотехнических экспериментов, определена эффективность минерального питания растений в условиях орошения. Изучено влияние минеральных удобрений на урожайность трав и агрохимические свойства почвы, изложены особенности применения минеральных удобрений в условиях орошения (на орошаемых угодьях). Представлены данные по продуктивности и питательной ценности лугопастбищных трав. На основании результатов исследований сделаны предложения производству по нормам и срокам применения минеральных удобрений, а также по подбору травосмесей для перезалужения поливных угодий. Книга содержит 18 иллюстраций в виде рисунков, 123 таблицы, список отечественной и иностранной литературы. Предназначена для широкого круга специалистов, интересующихся способами повышения продуктивности лугопастбищных угодий.



**ЮБИЛЕЙНЫЙ  
XXX МОСКОВСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ВЕТЕРИНАРНЫЙ КОНГРЕСС  
MVC 2022**



**13 -15 АПРЕЛЯ 2022**  
Конгресс холл  
Крокус Экспо. Москва



[www.vetcongress.ru](http://www.vetcongress.ru)  
[infosupport@vetcongress.ru](mailto:infosupport@vetcongress.ru)  
+7 (495) 989 44 60





# Милагро® Плюс. Достигает своей цели быстрее

Милагро Плюс — новый гербицид для борьбы с двудольными и злаковыми сорняками в посевах кукурузы. Ультрасовременная формуляция в виде масляной дисперсии защищает и сохраняет действующее вещество, позволяя ему действовать быстрее и обеспечить полный контроль сорняков.



**Милагро® Плюс**

**syngenta®**

**Агроподдержка  
Сингенты**

Получите совет эксперта



[syngenta.ru](https://syngenta.ru)

