

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3 (18), 2025

ISSN (Print): 2687-1246, ISSN (Online): 2687-1254

«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ»

Научно-практический журнал по направлениям:

Агрономия, лесное и водное хозяйство.

Зоотехния и ветеринария.

ISSN (Print): 2687-1246,

ISSN (Online): 2687-1254

Основан в 2003 году. Выходит один раз в квартал

Журнал включен в перечень ВАК для публикаций основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Зарегистрирован в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ). «Свободная цена»

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский ФНАЦ»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Кулинцев Валерий Владимирович

Доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, научный руководитель ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Паржанов Жанибек Ануарбекович

Академик академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ВАК, профессор кафедры химии и биологии Шымкентского университета (г. Шымкент, Казахстан).

Газиев Адхам

Доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, зав. отделом разведения и племенного дела каракульских овец Узбекского научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь (г. Самарканд, Узбекистан).

Власенко Анатолий Николаевич

Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Национальной академии Монголии, главный научный сотрудник ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» (г. Новосибирск, Россия).

Клименко Александр Иванович

Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, директор ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (г. Ростов-на-Дону, Россия).

Мирошников Сергей Александрович

Член-корреспондент РАН, профессор РАН, доктор биологических наук, и.о. ректора ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет (г. Оренбург, Россия).

Халилов Магомеднур Бурганудинович

Кандидат технических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ВАК, профессор кафедры технических систем и цифрового сервиса ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ (г. Махачкала, Россия).

AGRICULTURAL JOURNAL

Research and practice journal in the following fields of study:

Agronomy, forestry and water industry.

Zootechny and veterinary science.

ISSN (Print): 2687-1246,

ISSN (Online): 2687-1254

Founded in 2003. Published quarterly.

The journal is included in the list of the Higher Attestation Commission for the publication of the main scientific results of dissertations on the search for academic degrees of doctor and Candidate of Sciences. It is registered in the Russian Science Citation Index (RSCI). «Free price»

Founder:

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus FARC”

CHIEF EDITOR:

Kulintsev Valeriy Vladimirovich

Doctor of Agricultural Sciences, Honoured Worker of Agriculture of the Russian Federation, Director of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Parzhanov Zhanibek Anuarbekovich

Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Higher Attestation Commission, Professor of the Department of Chemistry and Biology of Shymkent University (Shymkent, Kazakhstan).

Gaziev Adkham

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of Department of Karakul Sheep Breeding and Pedigree Work of the Uzbek Research Institute of Karakul Sheep Breeding and Ecology of Deserts (Samarkand, Uzbekistan).

Vlasenko Anatoly Nikolaevich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Mongolia, Chief Researcher of FSBSI “Siberian Federal Scientific Center of Agro-Bio Technologies” (Novosibirsk, Russia).

Klimenko Aleksandr Ivanovich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation, Director of the FSBSI “Federal Rostov Agricultural Research Center” (Rostov-on-Don, Russia).

Miroshnikov Sergey Aleksandrovich

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Acting Rector of FSBEI HE Orenburg State University (Orenburg, Russia).

Khalilov Magomednur Burganudinovich

Candidate of Technical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Higher Attestation Commission, Professor of the FSBEI HE Dagestan State Agrarian University (Makhachkala, Russia).

Косилов Владимир Иванович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор ВАК, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет (г. Оренбург, Россия).

Белобров Виктор Петрович

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующий межинститутского отдела по изучению чернозёмных почв ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (г. Москва, Россия).

Молчанов Алексей Вячеславович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (г. Саратов, Россия).

Есаулко Александр Николаевич

Профессор РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (г. Ставрополь, Россия).

Оробец Владимир Александрович

Доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет (г. Ставрополь, Россия).

Годунова Евгения Ивановна

Доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории экологии почв ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Колесников Владимир Иванович

Доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории ветеринарной медицины ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Дридигер Виктор Корнеевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Ерошенко Федор Владимирович

Доктор биологических наук, заведующий отделом физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Ковтун Виктор Иванович

Доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, главный научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (г. Ставрополь, Россия).

Kosilov Vladimir Ivanovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Higher Attestation Commission, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, FSBEI HE Orenburg State Agrarian University (Orenburg, Russia).

Belobrov Viktor Petrovich

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Inter- Institutional Department of the Study of Chernozem Soils of the FSBSI Federal Research Center “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute” (Moscow, Russia).

Molchanov Aleksey Vyacheslavovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, FSBEI HE Saratov State Vavilov Agrarian University (Saratov, Russia).

Esaulko Aleksandr Nikolaevich

Professor of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, FSBEI HE Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russia).

Orobets Vladimir Aleksandrovich

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Internal Medicine and Pharmacology, FSBEI HE Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russia).

Godunova Evgeniya Ivanovna

Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Soil Ecology Laboratory of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Kolesnikov Vladimir Ivanovich

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Veterinary Medicine of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – a branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Dridiger Viktor Korneevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Crop Growing of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Eroshenko Fedor Vladimirovich

Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Plant Physiology, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Kovtun Victor Ivanovich

Doctor of Agricultural Sciences, Honoured Worker of Agriculture of the Russian Federation, Chief Researcher of the Laboratory of Selective Breeding and Primary Seed Breeding of Winter Wheat of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Айбазов Али-Магомет Мусаевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией воспроизводства и репродуктивных технологий ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Кузыченко Юрий Алексеевич

Доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Абдурасулов Абдугани Халмурзаевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой ветеринарной медицины и биотехнологии Ошского государственного университета, член МАНЭБ, член РАЕ (г. Ош, Киргизия)

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР:

Погодаев Владимир Аникеевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник лаборатории разведения и селекции сельскохозяйственных животных ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Бобрышова Галина Тимофеевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (г. Ставрополь, Россия)

Корректор

Аниско Инна Владимировна

Переводчик

Шевякина Светлана Васильевна

Технический редактор

Шевченко Галина Григорьевна.

Адрес издательства:

356241, Ставропольский край, Шпаковский район, г. Михайловск, ул. Никонова, 49 (Россия)

Тел: (8652)611-773; (86553)2-32-98,

факс: (86553)2-32-97, ret nec.canf@ofni

Информация о журнале и правила оформления статей размещены на <https://fnac.center>

Адрес редакции и типографии:

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15

Тел. 8(8652) 71-81-22 (Россия)

vniiok@fnac.center

Регистрационный номер ПИ № ФС77-83012

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (от 31 марта 2022 года) (РОСКОМНАДЗОР)

Aibazov Ali-Magomet Musaevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Reproduction and Reproductive Technologies of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – a branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Kuzychenko Yuriy Alekseevich

Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Crop Growing of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Abdurasulov A. K.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Veterinary Medicine and Biotechnology Osh State University, member of International Academy of Ecology and Life Protection Sciences, member of RANH (Osh, Kyrgyzstan)

EXECUTIVE EDITOR:

Pogodaev Vladimir Anikeevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation, Chief Researcher of the Laboratory of Breeding and Selection of Farm Animals of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – a branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

EXECUTIVE SECRETARY:

Bobryshova Galina Timofeevna

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor (Stavropol, Russia)

Proofreader:

Anisko I.V.

Translator:

Shevyakina S.V.

Technical editor:

Shevchenko G.G.

Address of the publishing house:

356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhailovsk, 49 Nikonov Street (Russia)

Tel: (8652)611-773; (86553) 2-32-98;

fax: (86553) 2-32-97, ret nec.canf@ofni

Information on the journal and article submission guidelines are available at <https://fnac.center>

Address of the editorial office and

printing house:

355017, Stavropol, Zootehnicheskiiy, 15

Tel: (8652) 71-81-22 (Russia) vniiok@fnac.center

Registration number ПИ № ФС77-83012

It is registered by Federal Service for Supervision in Sphere of Communications, Information Technologies and Mass Communications (от 31 марта 2022 года) (ROSKOMNADZOR)

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 4-13
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 4-13

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья
УДК 632.7(470.61)
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/001.3.18.2025

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ЗЛАКОВОЙ ЛИСТОВЕРТКОЙ В 2024 И 2025 ГГ. В ВОСТОЧНОМ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

Евгений Александрович Васильев

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, г. Михайловск,
e-mail: info@fnac.center

Аннотация. Статья посвящена изучению биологических особенностей и вредоносности нового вредителя – злаковой листовёртки (*Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799)) в 2024-2025 гг. на базе опытной станции ФГБНУ ФНАЦ «Рассвет-Ставрополье», расположенной в Новоселицком районе Ставропольского края, в годы со значительно различающимися погодными условиями. Выявлено несколько отличий в поведении и нанесении вреда гусеницами. Причинами проявления вредоносности «новых» видов считают потепление климата, антропогенные трансформации стадий обитания не только в узком регионе или области, но и в Евразии в целом. Рост вредоносности злаковой листовёртки для зерновых культур отмечается в последнее десятилетие в ряде южных регионов России: в Ростовской области, Краснодарском крае, Дагестане, на Украине. Требуется изучения биологические особенности и вредоносность злаковой листовёртки, возможности прогноза и мер борьбы с ней. Методика включала традиционные кошения сачком и применение клеевых ловушек. Выявлено, что одна гусеница повреждает до 8 колосьев, перелетая на паутине. В поврежденных колосьях совершенно не образуются зёрна. В 2024 г. максимальная концентрация гусениц и повреждений наблюдалась в краевых полосах, а в 2025 г. – на расстоянии более 50 м от края по всей площади посева. Ключевой особенностью развития листовёртки в 2025 г. можно считать растянутость во времени выхода гусениц из мест зимовки как следствие неустойчивой погоды. В результате было выявлено одномоментное нахождение на растениях гусениц 2–5 возрастов. Также установлено, что в условиях зоны исследований листовёртка в 2024-2025 гг. не повреждала другие растения, кроме озимой пшеницы. Необходимо продолжение исследований биологии, вредоносности и мер борьбы со злаковой листовёрткой в аридных условиях Ставропольского края – Восточного Предкавказья. Для борьбы с листовёрткой необходимо применять опрыскивания химическими препаратами. Желательны ранневесенние обработки в сочетании с гербицидами.

Ключевые слова: злаковая листовёртка (*Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799)) численность, поведение, вредоносность, биологические особенности, Восточное Предкавказье.

Для цитирования: Васильев Е.А. Особенности повреждения озимой пшеницы злаковой листовёрткой в 2024 и 2025 гг. в Восточном Предкавказье // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 4-13. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/001.3.18.2025

Agronomy, forestry and water industry

Original article

DAMAGE CHARACTERISTICS OF WINTER WHEAT CAUSED BY CNEPHASIA PASIUANA IN 2024 AND 2025 IN THE EAST CISCAUCASIA

Evgenii A. Vasilev

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, Russia, Mikhailovsk,
e-mail: info@fnac.center

Abstract: The article focuses on the study of biological characteristics and harmfulness of a new pest – *Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799) in 2024-2025 based on the experimental station of the Federal State Budgetary Scientific Institution FARC “Rassvet-Stavropole”, located in the Novoselitsky District of the Stavropol Territory in years with significantly different weather conditions. Several differences in the behavior and damage caused by caterpillars were revealed. The reasons for the harmfulness of the “new” species were considered to be global warming, anthropogenic transformations of habitats, not only in a narrow region or area, but also in Eurasia as a whole. An increase in the harmfulness of *Cnephasia pasiuana* for grain crops was noted in the last decade in a number of southern regions of Russia – in the Rostov Region, Krasnodar Territory, Dagestan, and Ukraine. The biological characteristics and harmfulness of *Cnephasia pasiuana*, the possibilities of forecasting and measures to control it require study. The methodology included traditional sweep-net method and the use of glue traps. It was found that one caterpillar damages up to 8 ears, moving on a web. No grains are formed in the damaged ears. In 2024, the maximum concentration of caterpillars and damage was in the border lands, and in 2025 – at a distance of more than 50 m from the border over the entire sowing area. The key characteristic of *Cnephasia pasiuana* development in 2025 can be distinguished by the stretching in time of the caterpillars leaving their wintering areas, as a result of unstable weather. As a result, the simultaneous presence of caterpillars of 2-5 instars on the plants was revealed. In addition, it was established under the conditions of the research zone that *Cnephasia pasiuana* in 2024-2025 did not damage other plants, except for winter wheat. It is necessary to continue research into the biology, harmfulness and control measures of *Cnephasia pasiuana* in the arid conditions of the Stavropol Territory – East Ciscaucasia. In order to control *Cnephasia pasiuana*, it is necessary to use chemical spraying. Early spring treatments in combination with herbicides are desirable.

Keywords: *Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799), population, behavior, harmfulness, biological characteristics, East Ciscaucasia.

For citation: Vasilev E.A. Damage characteristics of winter wheat caused by *Cnephasia pasiuana* in 2024 and 2025 in the East Ciscaucasia // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 4-13. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/001.3.18.2025

Введение. Проявление вредоносности новых значимых вредителей сельскохозяйственных культур стало заметным явлением первых десятилетий XXI в. В мире с растущим числом перевозок торговой продукции, изменением климата и снижением биоразнообразия экосистем защита растений играет все более важную роль.

Причинами проявления вредоносности «новых» видов считают потепление климата, антропогенные трансформации природных местообитаний не только в узком регионе или области, но и в Евразии в целом.

Таким, недавно обратившим на себя внимание аграриев юга России, видом является злаковая листовёртка [1–3]. Как вид она отмечалась в России с 1915 г., затем описывалась энтомологами в 80-е гг. XX в.

Злаковая листовёртка по современной систематике относится к трибе *Cnephosiini* (листовёртки серокрылые). Бабочки в размахе крыльев 15–25 мм. Передние крылья серые, с более тёмным рисунком из косых полос и пятен, у самцов без костального заворота [4].

Однако современных научных исследований вредителя проводится недостаточно, в практических рекомендациях различных фирм по защите растений встречаются значительные противоречия [5–9]. Отмечаются распространение и подъем численности злаковой листовёртки в ряде регионов [10–12].

В прогнозах филиалов ФГБУ «Россельхозцентр» южных краев и областей распространению, экономическим порогам численности и вредоносности вида пока не уделяется должного внимания. Биология, экология и вредоносность этого фитофага до сих пор слабо изучены. До настоящего времени повреждения ею колосьев – белоколоность – относят к результатам питания клопа вредной черепашки и не придают большого значения борьбе с этим вредителем.

Рост численности и вредоносности злаковой листовёртки как относительно нового вредителя зерновых культур отмечается в последнее десятилетие в ряде южных регионов России: в Ростовской области, Краснодарском крае, Дагестане, на Украине и в Белоруссии.

Для Восточного Предкавказья, в засушливой зоне Ставропольского края злаковая листовёртка (*Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799)) – также новый вредитель, проявившийся с 2018 г., в особо засушливые 2018–2024 гг.

В описаниях биологии листовёртки встречаются порой значительные разночтения. Так, указываются различные стадии, где зимует вредитель, – растительные остатки, стерня, молодые древесные поросли, старые лесополосы. Указаны также некоторые различия зимующей стадии – от яйца до гусеницы в паутинистом коконе или внутри оболочки яйца, под корой деревьев. В Европе вид ассоциируют с различными злаками и травянистыми растениями. К повреждаемым растениям, кроме злаковых, относят и представителей семейств астровых, сложноцветных, розоцветных и других.

Цель исследований – выявить распространение и биологические особенности, вредоносность злаковой листовёртки в условиях Восточного Предкавказья, определить влияние погодно-климатических условий на поведение вредителя, вредоносность гусениц.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на посевах озимой пшеницы опытной станции «Рассвет-Ставрополье» – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в производственных условиях и на опытных делянках. Устанавливали сроки перелетов на посевы из лесополос гусениц первого возраста с помощью клеевых ловушек. Проводили метеонаблюдения и составляли климограммы вегетаци-

онного сезона 2024 и 2025 гг., параллельно составляя фенограммы развития вредителя и озимой пшеницы. Выявляли сроки и погодные условия при перелете гусениц на посевы, начало повреждения листьев и колосьев, выход из мин для повреждения колосоножки и колоса. Учеты вели визуально и с помощью стандартного энтомологического сачка на разном расстоянии от края поля (рисунок 1).



Рисунок 1. Установка клеевых ловушек для выявления начала лета гусениц на посевы.
Учет гусениц сачком. Апрель – май 2025 г.

Figure 1. Installation of glue traps to detect the beginning of caterpillar crops attack.
Counting caterpillars with a net. April-May 2025.

Учитывали численность гусениц (10 взмахов составляет 1 кв. м) в разных точках посева, а также изучая характер повреждений стеблей (белоколосость, без зерна, низкорослые). Поврежденные колосья анализировали в лаборатории. В них определяли расположение вредящих гусениц.

Фиксировали этапы развития листовертки и повреждения растений с помощью фотографии в полевых и лабораторных условиях, особенности поведения и нанесения вреда по годам наблюдений.

Результаты исследований и их обсуждение. В Новоселицком районе Ставропольского края (опытная станция «Рассвет-Ставрополье» – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»), в засушливой зоне края, листовертка начала наносить ущерб с 2018 г. В 2024 г. при сильной засухе проявились высокая численность и вредоносность этого вредителя и начато исследование биологических особенностей и мер борьбы с вредителем [13, 14].

Биология злаковой листовертки. Зимуют у листовертки отложенные в лесополосах яйца, в которых сформированы готовые к отрождению гусеницы первого возраста. Развитие вредителя отличается высокой синхронностью с развитием озимой пшеницы. Отрождение гусениц и вылет из лесополос происходят в период начала кушения растений при среднесуточных температурах более 7-8 °С. Основной период роста и развития гусениц приходится на трубкование, цветение и начало колошения и продолжается вплоть до восковой спелости зерна.

После отрождения бабочки листовертки перелетают в ближайшие древесные насаждения, в лесополосы и после спаривания откладывают зимующие яйца. При высоких температурах это происходит в короткий промежуток времени.

В 2024 г. стабильное потепление произошло во второй декаде марта (с 17 марта). Высокие температуры позволили гусеницам ускоренно пройти период питания.

Окукливание началось в начале первой декады июня, вылет бабочек во второй декаде июня – 15 июня.

В 2025 г. резкое потепление наблюдалось в первой декаде марта в течение двух недель. В этот период с помощью клейких ловушек была обнаружена первая волна лета гусениц на посевы пшеницы из лесополосы. Гусеницы первого возраста на клеевой ловушке появились 11 марта 2025 г. Однако последующее резкое похолодание и дождливая погода приостановили выход гусениц, их лет по ловушкам отмечался слабо. В периоды временного потепления он происходил особенно массово в третьей декаде марта (рисунок 2). В этот же период гусеницы первой волны перелета начали переходить во второй возраст (таблица).



Рисунок 2. Динамика показателей погоды в 2025 г. (климограмма)
(опытная станция ФНАЦ «Рассвет-Ставрополье»,
Новоселицкий район Ставропольского края)

Figure 2. Dynamics of weather indicators in 2025 (climogram)
(Experimental Station FNAC "Rassvet-Stavropolye",
Novoselitsky district of Stavropol Region)

В 2025 г., несмотря на значительное изменение весенних погодных условий, колебания температур, численность вредителя осталась не менее высокой, чем в 2024 г. Однако проявились некоторые отличия в пищевом поведении, нанесении вреда и характере повреждения растений озимой пшеницы.

В 2024 г. такие повреждения верхушек колосьев не встречались, сами колосья и зачатки цветка и зерна листовёрткой не повреждались, перегрызалась только колосоножка во влагалище флагового листа (рисунок 3).



Рисунок 3. Повреждения колоса озимой пшеницы злаковой листовёрткой на стадии трубкования и в начале колошения в 2025 г. (новое поведение листовёртки)
Figure 3. Damage to winter wheat ears by *Cnephasia pasiuana* at the booting stage and at the beginning of heading in 2025 – new behavior of *Cnephasia pasiuana*

Таблица
Фенокалендари развития злаковой листовёртки в 2024 и 2025 гг. (опытная станция
ФНАЦ «Рассвет-Ставрополье», Новоселицкий район Ставропольского края)
Table
Phenocalendars of the development of Cnephasia pasiuana in 2024 and 2025 (Experimental
Station FARC “Rassvet-Stavropole”, Novoselitsky District of the Stavropol Territory)

Декады, годы	Март			Апрель			Май			Июнь			Июль
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
2024 г.	(•)	(•)-1	-1-2	-2-3	-2-3	-3-4	-4-5	-5	-5-6				
										0	0		
											+	+	
											(•)	(•)	(•)
Этапы органогене- за ози- мой пшеницы	II	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IX	X	XI	XII
2025 г.	(•)-1	(•)-1	-1-2	-1-2	-1-3	-2-4	-2-5	-4-6	-5-6				
									0	0	0		
											+	+	
											(•)	(•)	(•)
Этапы органогене- за ози- мой пшеницы	II	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IX	X	XI	XII

Если в 2024 г., к периоду цветения пшеницы, гусеницы находились в четвертом-пятом возрастах, то в 2025 г. из-за раннего выхода из зимовки к цветению пшеницы они вошли уже в пятый-шестой возраста (рисунок 4) и к периоду цветения некоторые особи достигли шестого возраста. Соответственно окукливание и вылет бабочек были растянуты во времени. Массовый (дружный) лёт бабочек отмечен в 2024 г., во второй декаде июня, а в 2025 г. лёт бабочек оказался более растянут во времени, массового лета не наблюдалось.



А



В

Рисунок 4. Гусеницы листовёртки злаковой:

А – 4-го, 5-го возрастов, 5 мая 2025 г.;

В – 6-го возраста, перед окукливанием, 22 мая 2025 г.

Figure 4. Caterpillars of Cnephasia pasiuana:

A. 4-5 instar. May 5, 2025. B. 6 instar before pupation. May 22, 2025.

В аридном климате Восточного Предкавказья, а особенно в крайне засушливые годы с ускоренным развитием растений пшеницы в сжатые сроки протекает и развитие листовёртки.

Годы наблюдений отличались также и характером питания гусениц. В 2024 г. колос гусеницы не повреждали, так как переходили к питанию колосоножкой после полного выколашивания.

В 2025 г. гусеницы грубо объедали вершины колосьев, еще находившихся в трубке. В последующем они питались также колосоножкой (рисунок 5). Повреждённые колосья легко выдергивались из флаг-листа. При этом отмечались многочисленные грубые объедания влагалища центрального листа с внутренней стороны.

Было установлено, что одна гусеница листовёртки повреждает несколько колосьев, перемещаясь уже в старших возрастах с колоса на колос с помощью выделяемой ею паутины (рисунок 5).



Рисунок 5. Повреждения растений озимой пшеницы (белоколосость) одной гусеницей злаковой листовёртки, 2025 г.

Figure 5. Damage to winter wheat plants (white ear) by one caterpillar of *Сnephasia pasiuana*, 2025.

Отличить поврежденные листовёрткой колосья можно по низкорослости и по полному отсутствию зерна в колосе, что также установлено нами.

Ключевой особенностью развития листовёртки в 2025 году можно считать растянутость во времени выхода гусениц из мест зимовки как следствие неустойчивой погоды. В результате было выявлено одномоментное нахождение на растениях гусениц 2–5 возрастов. Также установлено, что в условиях зоны исследований листовёртка в 2024-2025 гг. не повреждала другие растения, включая другие семейства, на что указывают некоторые авторы.

Заключение. Таким образом, было установлено, что вследствие различий в погодных условиях 2024 и 2025 гг. у злаковой листовёртки изменялись продолжительность развития гусениц, характер повреждения колосьев озимой пшеницы, сохранялись высокая вредоносность и необходимость применения мер борьбы. Выявлено, что одна гусеница повреждает несколько колосьев, перелетая на паутине. По нашим наблюдениям, в поврежденных колосьях совершенно не образуются зерна. В 2024 г. максимальная

концентрация гусениц и повреждений наблюдалась в краевых полосах, а в 2025 г. – на расстоянии более 50 м от края. Энтомофагов гусениц не выявлено.

Рекомендации производству. Для борьбы с листовёрткой следует применять опрыскивания с помощью дронов или наземные обработки препаратами. Предпочтительны ранневесенние обработки совместно с гербицидами в фазу тачала колошения. Не установлены твердые пороги вредоносности и не определены потери урожая от листовёртки. Публикуемые в рекомендациях ЭПВ часто завышены [15].

Список источников

1. Артохин К.С., Полтавский А.Н. Злаковая листовёртка в Ростовской области // Защита и карантин растений. 2018. № 8. С. 28–30. С. 28–30 EDN XWBLHV.
2. Артохин К.С., Полтавский А.Н. Злаковая листовёртка на юге России // Защита и карантин растений. 2021. № 1. С. 25–28. EDN FUOOYH.
3. Черкашин В.Н. Злаковая листовёртка – опасный вредитель полевых культур. URL: <https://fnac.center/news-fnac/zlakovaya-listovyortka-opasnyj-vreditel-polevykh-kultur/>
4. Определитель насекомых юга России. Учебное пособие. Ред. Артохин К.С., Арзанов Ю.Г., Негрбов О.П., Полтавский А.Н. «Foundation». Ростов-на-Дону. 2016. 1058 с. ISBN: 978-5-4376-0113-6.
5. Злаковая листовёртка. URL: <https://direct.farm/knowledge/plant/pest-wheat/17>
6. Кто сворачивает листья пшеницы? Злаковая листовёртка и как с ней бороться. URL: <https://agrobook.ru/instruction/kto-svorachivaet-listya-pshenicy-zlakovaya-listovvertka-i-kak-s-nei-borotsya>
7. Краснодарский край: Памятка по проведению весенних полевых работ в 2021 году. URL: <https://glavagronom.ru/news/rekomendacii-po-provedeniyu-vesennih-polevyh-rabot-v-2021-godu-rosselhozcentr>
8. Листовёртка злаковая. URL: https://betaren.ru/harmful/vrediteli/vrediteli-zernovykh-kultur/listovvertka_zlakovaya/
9. Орлов В.Н. Вредители зерновых культур. М.: Bayer Crop Science. 2010. С. 16.
10. К фауне чешуекрылых (Lepidoptera) Липецкой области. Дополнение 2. / Л.В. Большаков, А.В. Свиридов, С.Г. Мазуров, И.Ю. Кострикин, М.Н. Цуриков // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 36. 27.XII.2013. С. 11–35. URN: lsid: zoobank. org: pub: D12A5C54-9473-442B-8DB7-58A039BBE635. (Web of Science)
11. Будашкин Ю.И. Материалы по фауне чешуекрылых (Lepidoptera) Казантипского природного заповедника // Труды Никитского ботанического сада – Национального научного центра. 2006. Том 126. С. 263–291.
12. Васильев Е.А., Ченикалова Е.В. Злаковая листовёртка – опасный вредитель зерновых. // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 3(17) С. 4–14. DOI:10.48612/FARC/2687-1254/001.3.17.2024 EDN KSIBKN.
13. Ченикалова, Е.В. Васильев Е.А. На юге России растет вредоносность листовёртки злаковой // Защита и карантин растений. 2024. № 10. С. 16–18. DOI: 10.47528/1026-8634.2024.10 16 EDN DPFSSP.
14. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2023 году и прогноз развития вредных объектов в 2024 году. М., 2024.

References

1. Artokhin K.S., Poltavskii A.N. Cnephasia pasiuana in the Rostov region // Plant protection and quarantine, 2018, No. 8, – P. 28–30. EDN XWBLHV.
2. Artokhin K.S., Poltavskii A.N. Cnephasia pasiuana in the south of Russia // Plant protection and quarantine. 2021. No. 1. P. 25–28. EDN FUOOYH.
3. Cherkashin V.N. Cnephasia pasiuana is a dangerous pest for field crops. URL: <https://fnac.center/news-fnac/zlakovaya-listovyortka-opasnyj-vreditel-polevykh-kultur/>.
4. Insect keys of the south of Russia. Study guide. Ed. Artokhin K.S., Arzanov Yu.G., Negrobov O.P., Poltavskii A.N. "Foundation" Rostov-on-Don. 2016. 1058 p. ISBN: 978-5-4376-0113-6.
5. Cnephasia pasiuana. URL: <https://direct.farm/knowledge/plant/pest-wheat/17>
6. Who rolls wheat leaves? Cnephasia pasiuana and how to control it. URL: <https://agrobook.ru/instruction/kto-svorachivaet-listya-pshenicy-zlakovaya-listovortka-i-kak-sney-borotsya>
7. Krasnodar Territory: Check list on conducting spring farm work in 2021. URL: <https://glavagronom.ru/news/rekomendacii-po-provedeniyu-vesennih-polevyh-rabot-v-2021-godu-rosselhozcentr>
8. Cnephasia pasiuana. URL: https://betaren.ru/harmful/vrediteli/vrediteli-zernovykh-kultur/listovortka_zlakovaya/.
9. Orlov V.N. Pests of grain crops. Moscow: Bayer Crop Scinse. 2010. P. 16.
10. Bolshakov, L.V., Sviridov A.V., Mazurov S.G., Kostrikin I.Yu., Tsurikov M.N. Revisiting the fauna of Lepidoptera in Lipetsk Region. Addition 2. // Eversmannia. Entomological studies in Russia and neighboring regions. Issue 36. December 27, 2013. P. 11–35. URN: lsid: zoobank.org: pub: D12A5C54-9473-442B-8DB7-58A039BBE635. (Web of Science)
11. Budashkin Yu.I. Materials on the fauna of Lepidoptera in Kazantyp Nature Reserve // Proceedings of the Nikitsky Botanical Garden – National Science Center. 2006. Vol. 126. P. 263–291.
12. Vasilev E.A., Chenikalova E.V. Cnephasia pasiuana – a dangerous pest of grain crops. Agricultural journal. 2024. No. 3(17) P. 4-14. DOI:10.48612/FARC/2687-1254/001.3.17.2024 EDN KSIBKN.
13. Chenikalova, E.V., Vasilev E.A. Harmfulness of Cnephasia pasiuana is growing in the south of Russia // Plant protection and quarantine. 2024. No. 10. P. 16-18. DOI 10.47528/1026-8634.2024.10 16 EDN DPFSSP.
14. Review of the phytosanitary state of agricultural crops in the Russian Federation in 2023 and the forecast of the development of harmful objects in 2024. M., 2024.

Информация об авторах

Васильев Евгений Александрович, аспирант, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». тел.: +7 903 446-64-41, e-mail: vasilev.ea@gmail.com, ORCID 0009-0008-6435-5018.

Information about the author

E. A. Vasilev, postgraduate student, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre". tel.: 8-903-446-64-41, e-mail: vasilev.ea@gmail.com. ORCID 0009-0008-6435-5018.

Статья поступила в редакцию 22.07.2025; одобрена после рецензирования 08.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 22.07.2025; approved after reviewing 08.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 14-24
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 14-24

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК: 633.11 «324»:631.5:631.58 (470.63)

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/002.3.18.2025

СРОКИ ПОСЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Расул Гаджиумарович Гаджиумаров, Арсен Ниязбиевич Джандаров,

Сергей Александрович Кузьминов, Виктор Корнеевич Дридигер

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Россия

Аннотация. Для получения высоких урожаев озимой пшеницы необходимо выполнять научно-обоснованные рекомендации по возделыванию. Срок посева – один из важнейших элементов технологии, в значительной степени влияющий на осеннее развитие озимой пшеницы. Срок посева может отличаться от ранее рекомендованных, если происходит изменение тех или иных параметров, влияющих на рост и развитие растений, например погодных условий, предшественника, состояния почвы и т. д. При возделывании озимой пшеницы в системе No-till происходит изменение свойств почвы, что может повлиять на смещение сроков посева. В статье представлены исследования сроков посева озимой пшеницы в технологии No-till по двум предшественникам, проведённые в 2018–2021 гг. Опыт осуществлён в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Установлено, что на более поздних сроках посева влагообеспеченность лучше, однако из-за недобора температур растения менее развиты и перед уходом в зиму, на поздних сроках, коэффициент кущения составляет: 1,4–1,6 – по гороху и 1,5–1,6 – по подсолнечнику, а на вариантах коэффициент кущения 15–20 и 25–30 сентября составлял 3,2–2,3 по предшественнику гороху и 2,5–2,0 по предшественнику подсолнечнику. Весной, на поздних сроках посева, озимая пшеница кустится дальше, ускоренно растёт, и к моменту колошения/цветения наибольшая биомасса надземной части формируется на варианте 5–10 октября – 2 438 г/м² по предшественнику гороху и 2 078 г/м² по предшественнику подсолнечнику. Урожайность высокая получена 5–10 и 15–20 октября – соответственно 3,70 и 4,39 т/га по предшественнику гороху и 2,84 и 3,31 т/га по предшественнику подсолнечнику, а при посеве в ранние осенние сроки урожайность после гороха снижается на 15,7–20,3 %, после подсолнечника – на 14,2–21,2 %, в более поздний срок сева по гороху – на 14,8 % и по подсолнечнику – на 14,5 %.

Ключевые слова: пшеница озимая, срок посева, No-till, предшественники, коэффициент кущения, урожайность.

Для цитирования: Гаджиумаров Р.Г., Джандаров А.Н., Кузьминов С.А., Дридигер В.К. Сроки посева озимой пшеницы в технологии прямого посева в зависимости от предшественников // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 14-24.

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/002.3.18.2025

Agronomy, forestry and water industry

Original article

SOWING TIME OF WINTER WHEAT IN NO-TILL TECHNOLOGY DEPENDING ON THE PREDECESSORS

**Rasul G. Gadzhiumarov, Arsen N. Dzhandarov, Sergei A. Kuzminov,
Viktor K. Dridiger**

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, Mikhailovsk, Russia

Abstract. In order to obtain high yields of winter wheat, it is necessary to follow scientifically sound recommendations for cultivation. The sowing time is one of the most important elements of the technology. It significantly affects the autumn development of winter wheat. The sowing time may differ from the previously recommended ones if there is a change in certain parameters that affect plant growth and development, such as weather conditions, predecessors, soil quality, etc. When winter wheat is cultivated in the No-till system, soil properties change, which can affect the shift in sowing time. The article presents studies of the sowing time of winter wheat in the No-till technology for two predecessors, which were conducted in 2018 – 2021. The experiment was conducted in the zone of unstable moisture of the Stavropol Territory. It was found that moisture availability is better at later sowing time, however, due to insufficient temperatures, plants are less developed and before winter at late dates, the tillering coefficient is 1,4–1,6 for peas and 1,5–1,6 for sunflowers, and in the variants of September 15–20 and 25–30, the tillering coefficient was 3,2–2,3 after the pea predecessor and 2,5–2,0 after the sunflower predecessor. In spring, at late sowing time, winter wheat tillers further, grows rapidly, and by the time of heading/flowering, the largest biomass of the aerial part is formed in the variant of October 5–10 – 2,438 g/m² after the pea predecessor and 2,078 g/m² after the sunflower predecessor. High yields were obtained on October 5–10 and 15–20 – 3,70 and 4,39 t/ha, respectively, after the pea predecessor and 2,84 and 3,31 t/ha after the sunflower predecessor. When sowing in early autumn, the yield after pea decreases by 15,7–20,3%, after sunflower – by 14,2–21,2%, at a later sowing time after pea – by 14,8% and after sunflower – by 14,5%.

Keywords: winter wheat, sowing time, No-till, predecessors, tillering coefficient, yield.

For citation: Gadzhiumarov R.G., Dzhandarov A.N., Kuzminov S.A., Dridiger V.K. Sowing time of winter wheat in No-till technology depending on the predecessors // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 14-24. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/002.3.18.2025

Введение. Оптимальным сроком посева озимой пшеницы является период с 28 сентября по 10 октября, согласно исследованиям, которые проводились ранее по технологии с применением обработки почвы в зоне неустойчивого увлажнения Ставрополья [1]. В такие сроки растения формируют три побега, что обеспечивает повышенную устойчивость к низким температурам. При этом конкретные метеорологические условия года могут изменить оптимальные сроки с отклонением на 5-6 дней в одну или другую сторону. Существует зависимость скорости наступления всходов и кущения ози-

мой пшеницы от температуры воздуха и запасов продуктивной влаги в верхнем слое почвы [2]. При возделывании озимой пшеницы по технологии прямого посева наличие растительных остатков на поверхности способствует изменению состояния и свойства верхнего слоя почвы, в том числе температура, влажность, освещённость – всё это влияет на интенсивность прорастания, рост и развитие растений [3, 4]. Учитывая это, сроки сева в данной технологии могут отличаться от ранее рекомендованных, к тому же в последние годы наблюдается дестабилизация основных климатических факторов [5], что побуждает периодически проводить исследования сроков посева основных зерновых культур. К таким выводам приходят учёные и из других регионов [6]. Особенную актуальность данные исследования приобретают в технологии прямого посева, приобретающей большую популярность у фермеров [7, 8, 9] и имеющей огромные преимущества в борьбе с эрозией [10, 11].

Материалы и методы исследований. Исследования проводили с 2018 по 2021 год на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», находящемся в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. По среднемноголетним данным здесь выпадает 554 мм осадков за год [12]. Почва чернозём обыкновенный, в среднем содержание гумуса в слое 0–25 см составляет 3,87 %. Опытное поле характеризовалось очень низким содержанием нитратного азота – 11,9 мг/кг почвы, средним содержанием подвижного фосфора – 18,7 мг/кг (по Мачигину) и средней обеспеченностью обменным калием – 245 мг/кг. Реакция почвенного раствора нейтральная, pH = 6,32.

По осадкам за 10 месяцев (сентябрь 2018 г. – июнь 2019 г.) установлено выпадение 373 мм (на 77 мм меньше усреднённых многолетних значений, или на 17,1 %). За это же время в 2019-2020 гг. установлено выпадение 383 мм, (на 67 мм меньше, или на 14,9 %). Особенностью этого года стали морозы до -11 °С в первой декаде апреля, из-за которых часть растений вымерзла, особенно на ранних сроках. В период 2020-2021 г. (сентябрь и октябрь) отмечалась засушливая осень с недобором влаги в виде осадков, установлена высокая температура воздуха. Весной и летом выпали обильные осадки, их сумма (сентябрь – июнь) составила 498 мм, это больше нормы на 48 мм, или на 10,7 %.

Цель исследований – определить оптимальный срок посева при возделывании озимой пшеницы по технологии прямого посева после предшественников – гороха и подсолнечника. В опыте изучали четыре срока сева: 15–20 сентября; 25–30 сентября; 5–10 октября и 15–20 октября. Размещение делянок систематическое, площадь делянки – 102 м² (5,1 м × 20,0 м). При посеве после гороха проводили две обработки делянок глифосатом Торнадо 540 ВР (1,5 л/га). При посеве по подсолнечнику обработка глифосатом осуществлялась перед посевом, но только при наличии всходов сорных растений. Сорт – Виктория Одесская (семена протравливали препаратом Дивиденд Стар, КС (1,2 л/т)). Норма высева семян – 4,5 млн/га. При посеве вносили аммофос в дозе 110 кг/га, ранней весной – аммиачную селитру (150 кг/га), во время весеннего кущения – баковую смесь гербицида Прима, СЭ (0,6 л/га) в сочетании с фунгицидом Колосаль Про, КМЭ (0,4 л/га). В фазе колошения проводили повторное опрыскивание этим фунгицидом в дозе 0,4 л/га. Уборка урожая проходила механизировано малогабаритным комбайном. Полевые исследования и обобщение результатов полученных данных проведены по методике Б. А. Доспехова [13].

Результаты исследований и их обсуждение. По данным Куприченкова М. Т., запасы влаги в слое 0–20 см менее 20 мм считаются неудовлетворительными, 20–40 мм – удовлетворительными и более 40 мм – хорошими [14]. В наших исследованиях, в

среднем за 3 года, в этом слое влаги больше в более поздние сроки сева: по гороху 5–10 октября – 12 мм и 15–20 октября – 11 мм и по подсолнечнику – по 13 мм, тогда как в ранние сроки, 15–20 и 25–30 сентября, по гороху – 6 мм и 8 мм и по подсолнечнику – 9 мм и 10 мм. При этом на всех вариантах содержание влаги характеризовалось как неудовлетворительное, что связано с дефицитом осадков до и во время посева. Небольшое преимущество по влаге в более поздние сроки сева способствовало сокращению периода появления всходов, несмотря на некоторое снижение температуры воздуха. Следует отметить, что ситуация с влагообеспеченностью по годам исследований отличалась. В первый год во время посева запасы влаги в верхнем слое были неудовлетворительные, во второй год запасы были больше, чем в остальные годы, однако хорошими они оказались только при посеве 5–10 октября: по гороху – 24 мм и по подсолнечнику – 28 мм (таблица 1).

Таблица 1

Содержание продуктивной влаги в почве (слой 0–20 см),
среднее за 2019–2021 гг.

Table 1

Productive moisture content in the soil (0–20 cm layer),
average for 2019–2021.

Предшественник	Срок посева	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Горох	15–20 сентября	4	11	3	6
	25–30 сентября	6	15	3	8
	5–10 октября	6	24	5	12
	15–20 октября	15	14	5	11
Подсолнечник	15–20 сентября	8	19	0	9
	25–30 сентября	10	20	0	10
	5–10 октября	10	28	0	13
	15–20 октября	22	18	0	13

В третий год исследований наблюдались засушливые явления и запасов продуктивной влаги, независимо от вариантов, практически не было – такая осенняя засуха не редкость для зоны неустойчивого увлажнения.

В период посева в слое 1 м в среднем за 3 года содержалось наибольшее количество на вариантах 5–10 и 15–20 октября: соответственно 65 мм и 73 мм – по предшественнику гороху и по 67 мм – по предшественнику подсолнечнику, тогда как 15–20 и 25–30 сентября по гороху содержалось 58 и 55 мм, а по подсолнечнику – 51 и 58 мм соответственно, то есть чем ближе к зиме, тем больше происходит влагонакопления в почве за счёт выпадающих дождей и снижения температуры, что влечёт снижение испаряемости (рисунок 1).

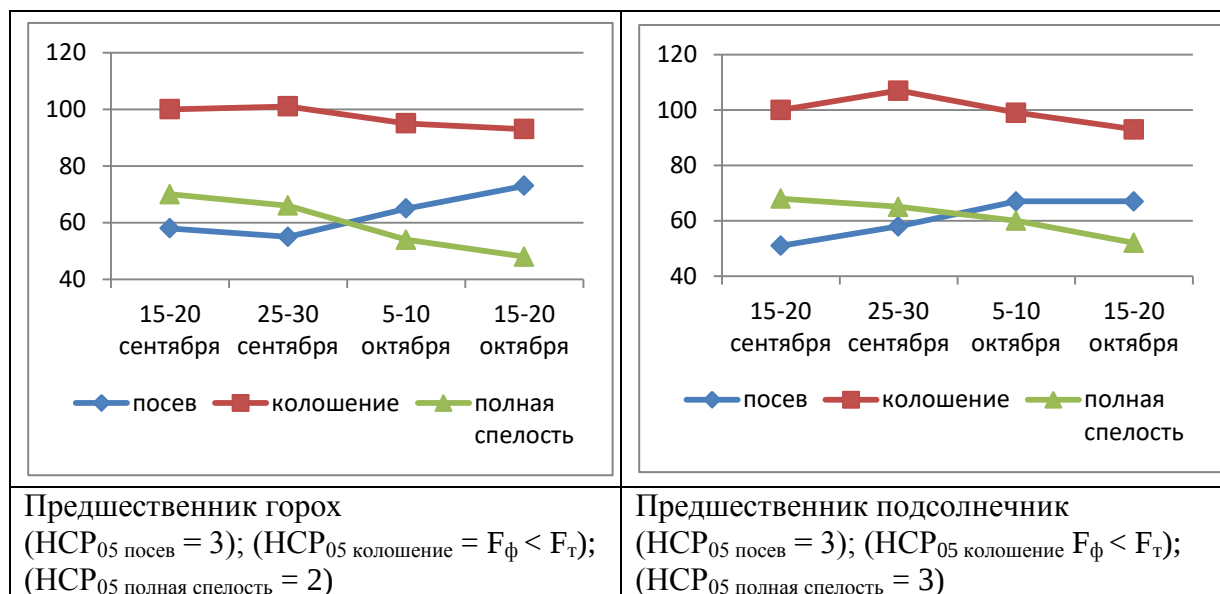


Рисунок 1. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм
(среднее за 2019–2021 гг.)

Figure 1. Productive moisture content in a meter-thick soil layer, mm
(average for 2019–2021)

Во время колошения содержание продуктивной влаги между вариантами существенно не различалось и находилось в пределах 93–107 мм в среднем за 3 года. К уборке содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы уменьшалось от раннего срока посева к позднему. Между предшественниками существенной разницы не наблюдалось.

По густоте посевов существенной разницы между сроками сева и предшественниками не установлено. Перед уходом в зиму она составила в среднем по срокам сева после гороха 4,36 млн/га и после подсолнечника – 4,33 млн/га, соответственно полевая всхожесть насчитывала 96,9 и 95,2 %. Однако сроки сева оказали влияние на осеннее развитие растений. В ранние сроки сева кушение наступало раньше и перед уходом в зиму в первый срок посева, 15–20 сентября, коэффициент кушения по гороху составлял 3,2, во второй срок посева, 25–30 сентября, – 2,3, в третий срок посева, 5–10 октября, – 1,4 и в четвёртый срок посева – 1,6, а по подсолнечнику – 2,5; 2,0; 1,5; 1,6 соответственно (таблица 2).

В начале весны разница по коэффициенту кушения сохранилась в пользу ранних сроков сева, однако на поздних сроках сева кушение продолжалось весной, особенно по предшественнику гороху. К фазе выход в трубку этот показатель выровнялся, так как на ранних сроках сева непродуктивные стебли погибали из-за неблагоприятных погодных условий. К маю наибольший коэффициент кушения отмечен на сроке сева 5–10 октября: по гороху – 1,9 и по подсолнечнику – 1,6. К уборке густота стояния растений не имела существенных различий в опыте: по гороху в среднем по срокам сева она составила 4,14 млн/га, по подсолнечнику – 4,10 млн/га.

Таблица 2

Коэффициент кущения растений озимой пшеницы
в зависимости от предшественника и срока посева (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 2

Tillering coefficient of winter wheat plants depending on the predecessor and sowing time
(average for 2019–2021)

Предшественник	Срок посева	Фенологическая фаза			
		осеннее кущение	весеннее кущение	выход в трубку	колошение
Горох	15–20 сентября	3,2	3,1	1,7	1,5
	25–30 сентября	2,3	2,5	2,1	1,6
	5–10 октября	1,4	1,9	2,3	1,9
	15–20 октября	1,6	1,2	1,5	1,3
Подсолнечник	15–20 сентября	2,5	2,7	1,6	1,5
	25–30 сентября	2,0	2,6	1,6	1,4
	5–10 октября	1,5	1,8	1,6	1,6
	15–20 октября	1,6	1,4	1,4	1,3

По биомассе установлена схожая закономерность, как по коэффициенту кущения. Перед уходом в зиму и в начале весны биомасса выше на ранних сроках посева, что связано с ранним стартом растений и лучшим осенним развитием. К фазе «выход в трубку» ситуация выравнивается, а в колошение наибольшая биомасса отмечается на третьем сроке при посеве 5–10 октября (рисунок 2).

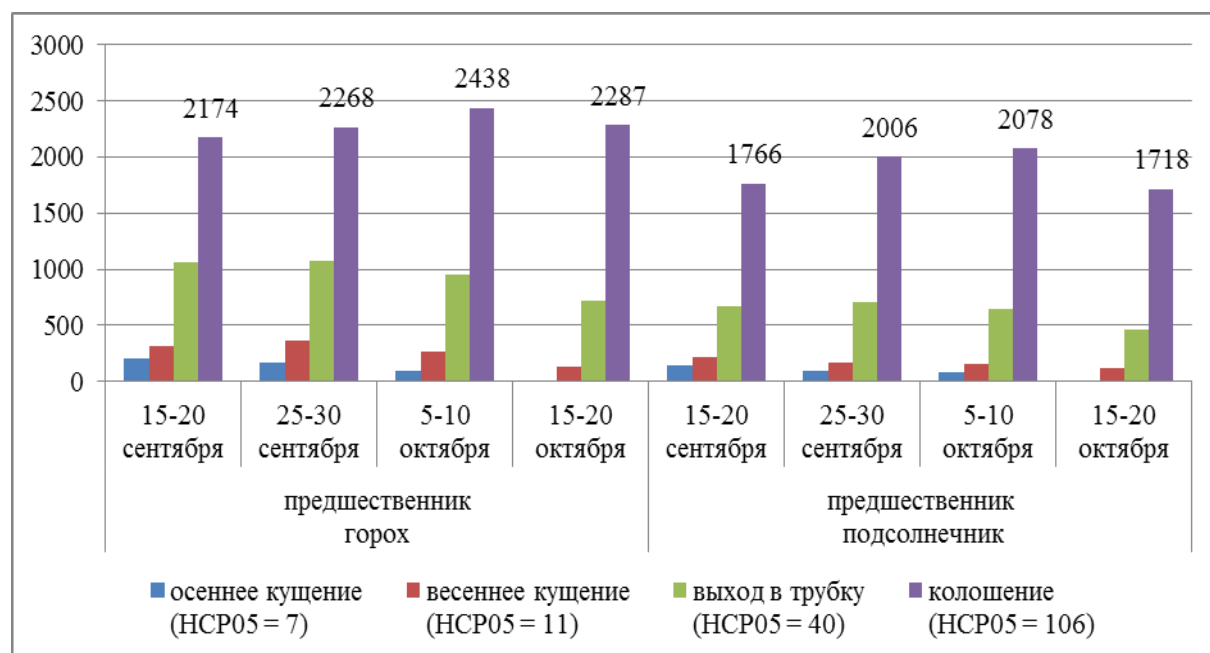


Рисунок 2. Биомасса надземной части растений озимой пшеницы
в зависимости от срока посева и предшественника, г/м² (среднее за 2019–2021 гг.)

Figure 2. Biomass of the aerial parts of winter wheat plants
depending on the sowing time and predecessor, g/m² (average for 2019–2021)

Между предшественниками также установлена существенная разница: после гороха биомасса растений выше, чем после подсолнечника, и к уборке она составляла в среднем по срокам сева соответственно 2 292 и 1 892 г/м², а высота растений – соответственно 64 и 60 см. Во время полной спелости биомасса и высота растений были наибольшими на третьем сроке сева.

Площадь листовой поверхности также перед уходом в зиму и в начале весны оказалась выше на ранних сроках посева (таблица 3).

Таблица 3

Площадь листьев озимой пшеницы в зависимости от сроков посева
и предшественника, м²/м² (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 3

Winter wheat leaf area depending on sowing time and predecessor, м²/м²
(average for 2019–2021)

Предшественник	Срок сева	Фенологическая фаза			
		осеннее кущение	весеннее кущение	выход в трубку	колошение
Горох	15–20 сентября	0,87	0,78	2,21	2,96
	25–30 сентября	0,46	0,76	2,54	3,05
	5–10 октября	0,22	0,34	2,70	3,24
	15–20 октября		0,33	2,08	2,92
	Среднее	0,52	0,55	2,38	3,04
Подсолнечник	15–20 сентября	0,63	0,48	2,04	2,78
	25–30 сентября	0,30	0,61	2,13	2,49
	5–10 октября	0,23	0,23	2,08	2,49
	15–20 октября		0,25	1,86	2,45
	Среднее	0,39	0,39	2,03	2,55
НСР ₀₅		0,02	0,03	0,12	0,15

К фазе выход в трубку на третьем сроке посева, 5–10 октября, площадь листьев увеличилась, а по гороху даже стала наивысшей, составив 2,70 м²/м². Растения озимой пшеницы на четвертом сроке сева заметно сократили разрыв относительно других сроков сева, но всё же отставали. К маю, во время колошения, по гороху также наибольшей площадь листьев осталась на третьем сроке сева (3,24 м²/м²), а по подсолнечнику – на первом (2,78 м²/м²), однако все остальные сроки сева отставали незначительно: по гороху на них площадь листьев насчитывала 2,92–3,05 м²/м², а по подсолнечнику – 2,45–2,49 м²/м².

Высокая урожайность по обоим предшественникам получена 5–10 октября: 4,39 т/га – по предшественнику гороху и 3,31 т/га – по предшественнику подсолнечнику. В среднем по вариантам сроков сева урожайность составила: 3,83 т/га – по предшественнику гороху и 2,90 т/га – по предшественнику подсолнечнику, что на 24,3 % ниже. После обоих предшественников низкая урожайность получена на раннем сроке посева (15–20 сентября): по гороху – 3,50 т/га и по подсолнечнику – 2,61 т/га. Это связано в первую очередь с неблагоприятными погодными факторами. Рано осенью семена долго лежат в сухой почве, после прорастания вероятность повреждения болезнями и вредителями выше, так как ещё тепло. Ранней весной переросшие растения подвергаются возвратным заморозкам и происходит потеря стеблей. В этом плане показательным стал 2020 год: урожайность по гороху на ранних сроках посева составила 2,89 и 2,96 т/га, тогда как на третьем сроке посева, 5–10 октября, – 4,85 т/га, по подсолнечнику – соответственно 1,53–1,54 т/га и 3,20 т/га (таблица 4).

Таблица 4

Влияние предшественников и сроков посева на урожайность озимой пшеницы, т/га

Table 4

Influence of predecessors and sowing time on the yield of winter wheat, t/ha

Предшественник	Срок посева	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Горох	15–20 сентября	4,04	2,89	3,56	3,50
	25–30 сентября	4,28	2,96	3,86	3,70
	5–10 октября	4,96	4,85	3,36	4,39
	15–20 октября	3,61	3,00	4,62	3,74
	Среднее	4,22	3,43	3,85	3,83
Подсолнечник	15–20 сентября	2,44	1,54	3,84	2,61
	25–30 сентября	2,89	1,53	4,11	2,84
	5–10 октября	2,82	3,20	3,92	3,31
	15–20 октября	2,72	1,42	4,36	2,83
	Среднее	2,72	1,92	4,06	2,90
НСР ₀₅ для предшественника горох		0,24	0,16	0,19	0,20
НСР ₀₅ для предшественника подсолнечник		0,15	0,09	0,20	0,15
НСР ₀₅ для частных средних		0,28	0,19	0,22	0,27

Более поздний, четвертый, срок посева также имеет некоторые негативные последствия. Из-за отсутствия набора положительных температур растения уходят в зиму недоразвитыми, кущение слабое, идёт отставание в росте в весенний период.

Содержание белка и клейковины самое высокое на позднем сроке сева: по гороху – 15,5 % и 26,9 % соответственно и по подсолнечнику – 13,1 % и 22,8 %. Стекловидность выше также на последнем сроке: по гороху – 51,1 % и по подсолнечнику – 46,1 % (таблица 5).

Таблица 5

Влияние предшественника и сроков посева и на качество зерна озимой пшеницы
(среднее за 2019-2021 гг.)

Table 5

Influence of the predecessor and sowing time on the quality of winter wheat grain
(average for 2019-2021)

Предшественник	Срок посева	Стекловидность, %	Белок, %	Клейковина, %	ИДК	Масса 1 000 зерен, г
Горох	15–20 сентября	32,8	9,8	16,4	68,6	37,7
	25–30 сентября	30,7	9,1	15,2	69,3	37,6
	5–10 октября	45,4	11,7	19,9	72,1	38,5
	15–20 октября	51,1	15,5	26,9	71,2	36,8
Подсолнечник	15–20 сентября	34,8	9,7	16,3	74,6	36,8
	25–30 сентября	27,8	8,7	14,7	67,2	37,6
	5–10 октября	28,5	8,4	14,7	67,8	38,0
	15–20 октября	46,1	13,1	22,8	68,1	37,6
НСР ₀₅ для предшественника гороха		2,0	0,7	1,1	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
НСР ₀₅ для предшественника подсолнечника		1,8	0,6	1,0	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
НСР ₀₅ для частных средних		1,9	0,7	1,2	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$

Полученные данные о высоком качестве зерна на поздних сроках посева по технологии прямого посева согласуются с результатами аналогичных исследований по технологии с применением обработки почвы [15]. По ИДК и массе 1 000 зёрен существенной разницы между вариантами не установлено.

Заключение. Таким образом, в технологии прямого посева оптимальным сроком посева озимой пшеницы является I-II декада октября. При посеве в более ранние сроки посева урожайность озимой пшеницы по гороху снижается на 15,7–20,3 % и по подсолнечнику – на 14,2–21,2 %, а в более поздний срок сева по гороху – на 14,8 % и по подсолнечнику – на 14,5 %.

Список источников

1. Оганян Л.Р., Ерошенко Ф.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от сроков сева в условиях Ставропольского края / Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 5. С. 55–60. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_5_55.
2. Личикаки В. М. Категории почвенной влаги. Перезимовка озимых культур. Москва: Колос. 1974. 161 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007157267>
3. Вашингтон К. Успех системы начинается с уборки урожая // Зерно. 2007. № 6. С. 86–88.
4. Дридигер В.К., Гаджиумаров Р.Г. Рост, развитие и продуктивность сои при возделывании по технологии No-till в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. Вып. 3 (175). С. 52–57. DOI: 10.25230/2412-608X-2018-3-175-52-57.
5. Тенденции изменения климата в засушливых районах Ставропольского края / Т.В. Волошенкова, С.А. Антонов, А.А. Калашникова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 11. С. 5–11. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_11_5.
6. Сроки сева и их влияние на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы / Л.А. Радченко, Т.Л. Ганоцкая, А.Ф. Радченко, С.С. Бабанина // Зерновое хозяйство России. 2021. № 6 (78). С. 95–103. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-95-103.
7. Изменение биологических свойств чернозёма обыкновенного при разной длительности применения нулевой технологии в условиях Ростовской Области / Г.В. Мокриков, А.Н. Федоренко, А.С. Собина, К.Ш. Казеев и др. // Земледелие. 2024. № 7. С. 3–8. DOI: 10.24412/0044-3913-2024-7-3-8.
8. Зеленская Г.М., Зеленский Н.А. Использование покровных сидеральных культур в сохранении плодородия почвы и повышении продуктивности пашни // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (46). С. 11–19.
9. Изучение возделывания ячменя озимого по технологии прямого посева в сравнении с традиционной системой в Крыму / А.А. Гонгало, Е.Н. Турин, К.Г. Женченко, А.Н. Суцкий // Плодородие. 2023. № 6 (135). С. 69–72. DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.17.
10. Почвозащитная роль прямого посева в земледелии / В.П. Белобров, Д.А. Шаповалов, В.К. Дридигер, С.А. Юдин, Н.Р. Ермолаев // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 3 (393). С. 255–260. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_3_255.
11. Влияние технологии No-till на устойчивость чернозема обыкновенного к дефляции в условиях Центрального Предкавказья / Т.В. Волошенкова, В.К. Дридигер, Р.Г. Гаджиумаров, Р.Ф. Епифанова, О.В. Тимохина // Земледелие. 2023. № 8. С. 28–31. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-8-28-31.
12. Система земледелия нового поколения Ставропольского края / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова и др. Ставрополь: АГРУС. 2013. 520 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки ре-

зультатов исследований). Москва: Альянс. 2011. 351 с.

14. Куприченко М.Т. Методика расчета запасов влаги в почвах Ставропольского края. Ставрополь: ГУП «Ставропольская краевая типография». 2005. 42 с.

15. Агротехника возделывания озимой пшеницы сортов селекции Северо-Кавказского ФНАЦ / Л. Р. Оганян, Ф.В. Ерошенко, В.И. Ковтун, И. Г. Сторчак // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 80–86. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-80-86.

References

1. Oganian L.R., Eroshenko F.V. Productivity of winter wheat depending on the timing of sowing in the Stavropol Territory / Achievements of science and technology in agribusiness. 2022. Vol. 36. No. 5. P. 55-60. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_5_55
2. Lichikaki V. M. Categories of soil moisture. Overwintering of winter crops. Moscow: Kolos. 1974. 161 p.
3. Washington, K. Success of the system begins with harvesting // Grain. 2007. No. 6. P. 86-88.
4. Dridiger V.K., Gadzhumarov R.G. Growth, development and productivity of soybeans using No-till technology in the zone of unstable moisture in the Stavropol Territory // Oil crops. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oil Crops. 2018. Issue 3 (175). P. 52 – 57. DOI: 10.25230/2412-608X-2018-3-175-52-57.
5. Tendencies in climate change in the arid regions of the Stavropol Territory / Voloshenkova T. V., Antonov S. A., Kalashnikova A. A. et al. // Achievements of science and technology in agribusiness. 2023. Vol. 37. No. 11. P. 5 – 11. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_11_5.
6. Sowing time and its impact on the yield and quality of grain of winter wheat varieties / Radchenko L.A., Ganotskaia T.L., Radchenko A.F., Babanina S.S. // Grain Economy of Russia. 2021. No. 6 (78). P. 95 – 103. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-95-103
7. Changes in the biological properties of ordinary chernozem with different durations of No-till technology application in the Rostov Region / G.V. Mokrikov, A.N. Fedorenko, A.S. Sobina, K.Sh. Kazeev et al. // Zemledelie. 2024. No. 7. P. 3–8. DOI: 10.24412/0044-3913-2024-7-3-8.
8. Zelenskaia G.M., Zelenskii N.A. Use of cover green manure crops in maintaining soil fertility and increasing arable land productivity // Vestnik of Don State Agrarian University. 2022. No. 4 (46). P. 11–19.
9. Study of winter barley cultivation using No-till technology in comparison with the traditional system in Crimea / A.A. Gongalo, E.N. Turin, K.G. Zhenchenko, A.N. Susskii // Plodorodie. 2023. No. 6 (135). P. 69–72. DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.17.
10. Soil-protecting role of No-till technology in agriculture / V.P. Belobrov, D.A. Shapovalov, V.K. Dridiger, S.A. Yudin, N.R. Ermolaev // International Agricultural Journal. 2023. No. 3 (393). P. 255–260. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_3_255.
11. Influence of No-till technology on the resistance of ordinary chernozem to deflation in the conditions of the Central Ciscaucasia / T.V. Voloshenkova, V.K. Dridiger, R.G. Gadzhumarov, R.F. Epifanova, O.V. Timokhina // Zemledelie. 2023. No. 8. P. 28–31. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-8-28-31.
12. New generation farming system of the Stavropol Territory / V.V. Kulintsev, E.I. Godunova, L.I. Zhelnakova et al. Stavropol: AGRUS. 2013. 520 p.
13. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Alliance. 2011. 351 p.
14. Kuprichenkov M.T. Methodology for calculating moisture reserves in soils of the Stavropol Territory. Stavropol: State Unitary Enterprise “Stavropol Regional Printing House”. 2005. 42 p.
15. Agricultural technology for cultivating winter wheat varieties of North Caucasus FARC selection / L. R. Oganian, F. V. Eroshenko, V. I. Kovtun, I. G. Storchak // Grain Economy of Russia. 2023. Vol. 15, No. 3. P. 80–86. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-80-86.

Сведения об авторах

Расул Гаджиумарович Гаджиумаров, кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией технологий возделывания с.-х. культур ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», г. Михайловск, тел.: +7 928 335-18-99, e-mail: rasul_agro@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-4220-623X

Арсен Ниязбиевич Джандаров, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории технологий возделывания с.-х. культур ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», г. Михайловск, тел.: +7 963 383-94-78, e-mail: arsen_agro@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-8576-2383

Сергей Александрович Кузьминов, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» г. Михайловск, тел.: +7 961 448-53-84, e-mail: kuzminovru@yandex.ru, ORCID ID: 0009-0001-4090-5328

Виктор Корнеевич Дридигер – доктор с.-х. наук, профессор, руководитель научного направления ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», г. Михайловск, тел.: +7 962 400-65-77, e-mail: dridiger.victor@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0510-2220

Information about the authors

R. G. Gadzhumarov, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Cultivation Technologies of Agricultural Crops, FSBSI "North Caucasus FARC", Mikhailovsk, e-mail: rasul_agro@mail.ru, tel.: 8-928-335-18-99, ORCID ID: 0000-0002-4220-623X

A. N. Dzhandarov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Cultivation Technologies of Agricultural Crops, FSBSI "North Caucasus FARC", Mikhailovsk, e-mail: arsen_agro@mail.ru, tel.: 8-963-383-94-78, ORCID ID: 0000-0002-8576-2383

S. A. Kuzminov, post-graduate student, Junior Researcher of the Laboratory of Cultivation Technologies of Agricultural Crops, FSBSI "North Caucasus FARC", Mikhailovsk, tel.: 8-961-448-53-84, e-mail: kuzminovru@yandex.ru, ORCID ID: 0009-0001-4090-5328

V. K. Dridiger, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of research group, FSBSI "North Caucasus FARC", Mikhailovsk, e-mail: dridiger.victor@gmail.com, tel.: 8-962-400-65-77. ORCID ID: 0000-0002-0510-2220

Вклад авторов: Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 24.07.2025; одобрена после рецензирования 10.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 24.07.2025; approved after reviewing 10.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Гаджиумаров Р.Г., Джандаров А.Н., Кузьминов С.А., Дридигер В.К.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 25-32
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 25-32

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья
УДК 546.264.31:631.5
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/003.3.18.2025

**СКОРОСТЬ ЭМИССИИ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ
НА ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ ПОЛИГОНА «АГРОЛАНДШАФТ»**

Евгения Ивановна Годунова, Ольга Валерьевна Тимохина

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, г. Михайловск.
E-mail: info@fnac.center

Аннотация. Изучение особенностей эмиссии диоксида углерода в агроландшафтах имеет важное экологическое значение для разработки агротехнологий, обеспечивающих снижение его выделения в атмосферу и предотвращение негативных изменений климата – аридизации, экстремального выпадения осадков и т. д. В связи с отсутствием данных об эмиссии CO₂ на агрочернозёмах Центрального Предкавказья на полигоне ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» были проведены исследования, цель которых заключалась в сравнительном изучении интенсивности продуцирования CO₂ в посевах озимой пшеницы, ведущей культуры в Ставропольском крае, занимающей площадь около 1,8 млн га, и паровом поле. Установлено, что в среднем за два года (2023-2024 гг.) интенсивность продуцирования CO₂ мало отличалась по рельефу как в посевах озимой пшеницы, так и в паровом поле, однако более активно выделение двуокиси углерода происходило в посевах озимой пшеницы. В среднем за два года эмиссия CO₂ в паровом поле в начале июля была на 18 (верхняя часть склона – таксон А₂) – 27 кг/га (окраина плакора – таксон А₁), или на 15,4–22,7 %, меньше, чем в посевах озимой пшеницы. Кроме того, интенсивность продуцирования диоксида углерода зависит от погодных условий. В более влажном 2023 году отмечалось более активное выделение CO₂ из почвы. В среднем по полигону оно оказалось выше, чем в гораздо засушливых условиях 2024 года, в посевах озимой пшеницы на 31 кг/га в сутки, или 30,1 %, паровом поле – на 28 кг/га в сутки, или 33,7 %.

Ключевые слова: диоксид углерода, эмиссия CO₂, агроландшафт, таксоны, пар, озимая пшеница.

Для цитирования: Годунова Е.И., Тимохина О.В. Скорость эмиссии двуокиси углерода в зависимости от интенсивности использования пашни на чернозёмных почвах полигона «Агроландшафт» // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С.25-32. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/003.3.18.2025

Agronomy, forestry and water industry

Original article

CARBON DIOXIDE EMISSION RATE DEPENDING ON THE INTENSITY OF ARABLE LAND USE ON CHERNOZEM SOILS OF THE TESTING GROUND “AGROLANDSCAPE”**Evgeniia I. Godunova, Olga V. Timokhina**

FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, e-mail: info@fnac.center

Abstract. The study of the features of carbon dioxide emission in agrolandscapes is of great ecological importance for the development of agricultural technologies that reduce its release into the atmosphere and prevent negative climate changes – aridization, extreme precipitation, etc. Due to the lack of data on CO₂ emissions in agricultural chernozems of the Central Ciscaucasia at the testing ground of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, studies were carried out. The purpose was to compare the intensity of CO₂ production in crops of winter wheat – the leading crop in the Stavropol Territory, which covers an area of about 1,8 million hectares and fallow land. It was found that, on average, over two years (2023-2024), the intensity of CO₂ production differed little in relief, both in winter wheat crops and in the fallow land. However, the release of carbon dioxide was more active in winter wheat crops. On average, over two years, CO₂ emission in the fallow land at the beginning of July was 18 (the upper part of the slope – taxon A₂) – 27 kg/ha (the edge of the flat interfluvium – taxon A₁) or 15,4 – 22,7% less than in winter wheat crops. In addition, the intensity of carbon dioxide production depends on weather conditions. In a wetter 2023, there was a more active release of CO₂ from the soil. On average, it was higher for the testing ground than in drier conditions in 2024 in winter wheat crops by 31 kg/ha per day or 30,1%, the fallow land – by 28 kg/ha per day or 33,7%.

Keywords: carbon dioxide, CO₂ emission, agrolandscape, taxa, fallow, winter wheat.

For citation: Godunova E.I., Timokhina O.V. Carbon dioxide emission rate depending on the intensity of arable land use on chernozem soils of the testing ground “Agrolandscape”// Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 25-32

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/003.3.18.2025

Введение. В настоящее время происходит глобальное изменение климата – аридизация, усиление экстремальности выпадения осадков (ураганы, наводнения, засухи и т. д.). Это связано с увеличением в атмосфере количества парниковых газов, в том числе двуокиси углерода [1, 2, 3]. Поэтому обеспечение продовольственной безопасности, усиление стабильности производства сельскохозяйственной продукции в значительной мере связано с обеспечением снижения эмиссии CO₂. Изучение особенности его выделения в различных агроценозах позволит разработать такие системы земледелия, которые не только обеспечат увеличение производства растениеводческой продукции, но и будут способствовать снижению выделения CO₂ в атмосферу, оптимизации состава атмосферного воздуха. Подобные исследования проводились в различных регионах страны: Зауралье [4], Прибайкалье и Забайкалье [5, 6], Республиках Тыва [7] и Коми [8], Приморье и Московской области [9, 10, 11], Среднем Поволжье [12], Западном Пред-

кавказье [13] и т. д.

В условиях Центрального Предкавказья воздушный режим почв рассматривался довольно широко, однако особенности эмиссии CO_2 в настоящее время практически остаются неизученными. Исходя из этого, исследования продуцирования CO_2 различными агроценозами позволят не только расширить представление об их влиянии на состав атмосферного воздуха, но и определить пути наиболее экологически безопасного использования агроландшафтов в условиях Центрального Предкавказья.

Цель исследований заключалась в сравнительном изучении интенсивности выделения диоксида углерода в посевах озимой пшеницы и паровом поле.

Материал и методы исследований. Исследования проводились 2023-2024 годах на полигоне «Агроландшафт» площадью 216 га, расположенном в условиях неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья. На окраине плакора (таксон A_1) на эллювии известняка залегают самые бедные почвы полигона: агрочернозёмы миграционно-мицеллярные маломощные и среднемощные высококарбонатные среднесуглинистые слабощебенчатые [14].

В верхней части юго-восточного склона (таксон A_2) на эллювиально-делювиальных суглинках, подстилаемых с глубины 1,2–3,0 м сарматскими песками, сформировались агрочернозёмы миграционно-мицеллярные среднемощные среднекарбонатные среднесуглинистые.

Внизу склона (таксон A_3) почвенный покров представлен самыми плодородными почвами полигона: агрочернозёмами миграционно-мицеллярными мощными и среднемощными высококарбонатными тяжелосуглинистыми на эллювиально-делювиальных суглинках.

Для определения эмиссии CO_2 применяли метод закрытых камер. Сосуд-изолятор врезали в почву с заглублением на 1-2 см за сутки до начала измерений. Изоляторы устанавливали между растениями в трёхкратной повторности, поэтому определяемый поток CO_2 представляет собой суммарное дыхание почвенной микрофлоры, растительных остатков, корней без учёта дыхания надземного яруса фитомассы. Перед забором газовой пробы делали несколько прокачиваний воздуха внутри камеры. Анализ проб осуществляли на газовом хроматографе Кристалл-5000.2 в трёхкратной повторности.

Образцы почвы анализировались следующими методами: рН водной суспензии потенциометрически (ГОСТ 26423-85), органическое вещество по И. В. Тюрину (*Тюрин И. В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. М.: Наука, 1965. 319 с.*), подвижный фосфор и калий по Мачигину в 1%-ной углеаммонийной вытяжке (ГОСТ 26205-91). Температура почвы измерялась с использованием почвенных термометров в слое 0–5 см, влажность определялась термостатно-весовым методом в трёхкратной повторности также в слое 0–5 см.

Исследования проходили в паровом поле и посевах озимой пшеницы перед уборкой, в фазу полной спелости.

Результаты исследований и их обсуждение. Определение эмиссии CO_2 осуществлялось на агрочернозёмах с нейтральной реакцией водной суспензии на окраине плакора (таксона A_1) – 6,7 и слабощелочной в верхней (таксон A_2) – 7,1-7,2 и нижней части склона (таксон A_3) – 7,5-7,6 (таблица 1).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв пашни таксонов
полигона «Агроландшафт»

Table 1

Agrochemical characteristics of arable soils of taxa
from the testing ground "Agrolandscape"

Культура (фактор А)	Таксон (фактор В)	рН	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Озимая пшеница	A ₁ (окраина плакора)	6,70	1,81	24,1	200
	A ₂ (верхняя часть ЮВ склона)	7,15	2,11	18,6	274
	A ₃ (нижняя часть ЮВ склона)	7,54	3,36	28,7	368
Пар	A ₁ (окраина плакора)	6,73	1,80	20,7	203
	A ₂ (верхняя часть ЮВ склона)	7,10	2,11	15,0	261
	A ₃ (нижняя часть ЮВ склона)	7,59	3,42	26,0	378
НСП ₀₅ А		0,070	0,090	0,80	7,2
НСП ₀₅ В		0,086	0,115	0,98	8,9
НСП ₀₅ А + В		0,121	0,162	1,38	12,5

Содержание гумуса составляло на окраине плакора 1,80-1,81 %, в верхней части склона – 2,11 % и в нижней – 3,36–3,42 %, что характерно для слабогумусированных почв. Обеспеченность почв полигона подвижным фосфором характеризовалась как средняя: на таксоне A₁ содержалось 20,7–24,1 мг/кг P₂O₅, A₂ – 16,0–18,6 мг/кг, A₃ – 26,0–28,7 мг/кг. Подвижным калием почвы окраины плакора обеспечены в низкой и средней степени (200–203 мг/кг), верхней части склона – в средней (261–274 мг/кг), нижней – в повышенной степени (368–378 мг/кг). Сравнительное изучение интенсивности эмиссии диоксида углерода в 2023-2024 годах показало, что в среднем за два года её значения мало отличались по таксонам ландшафта как в посевах озимой пшеницы, так и в паровом поле. В посевах озимой пшеницы в июле, перед её уборкой, продуцировалось в среднем по полигону и на окраине плакора 119 кг/га CO₂ в сутки, верхней части юго-восточного склона – 117 кг/га CO₂ в сутки, в нижней – 121 кг/га CO₂ в сутки.

Максимальная разница 4 кг/га CO₂ в сутки отмечалась между таксонами A₃ и A₂ в пользу первого (таблица 2). Однако в 2023 году продуцирование углекислоты в посевах пшеницы происходило более интенсивно, чем в 2024 году: на окраине плакора и верхней части склона – на 37 кг/га, или 27,0 и 27,4 %, нижней части склона – на 17 кг/га CO₂ в сутки, или 13,2 %, в среднем по полигону – на 31 кг/га CO₂ в сутки, или 23,1 %.

В паровом поле продуцирование диоксида углерода происходило менее активно. В среднем за два года на таксоне A₁ (окраина плакора) интенсивность эмиссии двуокиси углерода оказалась ниже, чем в посевах озимой пшеницы, на 27 кг/га CO₂, или 22,7 %, A₂ (верхняя часть склона) – на 18 кг/га, или 15,4 %, A₃ (нижняя часть склона) – на 20 кг/га, или 16,5 %, в целом по полигону – на 22 кг/га, или 18,5 % соответственно.

Более интенсивное выделение почвой углекислоты в посевах озимой пшеницы по сравнению с паровым полем, по-видимому, связано с процессами дыхания корней возделываемой культуры. Аналогичные результаты получили и в лесостепи Прибайкалья на серых лесных почвах в период активного роста озимой пшеницы [5].

Таблица 2

Анализ продуцирования двуокиси углерода
агрочернозёмами различных таксонов полигона «Агроландшафт» (2023-2024 гг.),
кг/га CO₂ в сутки 10 июля (перед уборкой)

Table 2

Analysis of carbon dioxide production by agricultural chernozems of various taxa from the
testing ground “Agrolandscape” (2023-2024),
kg/ha CO₂ per day on July 10 (before harvesting)

Вариант (фактор А)	Год исследований (фактор С)	Таксон (фактор В)		
		A ₁	A ₂	A ₃
Озимая пшеница	2023	137	135	129
	2024	100	98	112
Пар	2023	120	107	105
	2024	63	90	96
НСП ₀₅ А	19,6			
НСП ₀₅ В	24,0			
НСП ₀₅ С	19,6			

В паровом поле в среднем за два года интенсивность продуцирования двуокиси углерода также незначительно изменялось по рельефу: от 92 на таксоне А₁ (окраина плакора) до 101 кг/га в сутки в нижней части склона (таксон А₃) при среднем значении по полигону 97 кг/га в сутки. На почвах парового поля продуцирование двуокиси углерода, как и в посевах озимой пшеницы, более интенсивно происходило в 2023 году, когда на таксоне А₁ выделялось 120 кг/га CO₂ в сутки, А₂ – 107 кг/га, что на 13 кг/га, или 10,8 %, меньше, чем на окраине плакора, и А₃ – 105 кг/га, что на 15 кг/га, или 12,5 %, ниже уровня таксона А₁.

В 2024 году эмиссия CO₂ в паровом поле максимальной наблюдалась в нижней части склона (таксона А₃) – 96 кг/га в сутки, что, по-видимому, связано с большим количеством разлагающихся растительных остатков после уборки возделываемой культуры в благоприятном по увлажнению 2023 году, масса которых была выше на более плодородных почвах. Минимальное количество двуокиси углерода выделялось на более бедных почвах таксона А₁ – 63 мг/кг, что на 33 мг/кг, или 34,3 %, меньше, чем на таксоне А₃, где было меньше разлагающихся растительных остатков. В верхней части склона (таксон А₂) количество продуцируемой почвами углекислоты составило 90 мг/кг в сутки – лишь на 6 мг/кг ниже уровня таксона А₃.

В 2024 году эмиссия CO₂ почвами полигона отличалась гораздо меньшей интенсивностью: в паровом поле на окраине плакора выделялось лишь 63 мг/кг, что в 1,9 раза меньше, чем в 2023 году, верхней части склона – 90 кг/га в сутки, что в 1,2 раза ниже значений предыдущего года, нижней части склона – 96 кг/га в сутки и в 1,1 раза меньше, чем в 2023 году, в среднем по полигону – 83 кг/га в сутки и в 1,3 раза меньше соответственно.

Более активная эмиссия CO₂ в посевах озимой пшеницы и в паровом поле в 2023 году связана с более благоприятными погодными условиями в мае и июне для развития корневой системы растений и разложения растительных остатков (таблица 3).

Погодные условия в годы проведения исследований

Таблица 3

Table 3

Weather conditions during the years of the research

Годы наблю- дений	Май			Июнь			Июль (I декада)		
	темпера- тура, °C	осад- ки, мм	ГТК	темпера- тура, °C	осад- ки, мм	ГТК	темпе- ратура, °C	осад- ки, мм	ГТК
2023	14,5	189,0	4,00	20,0	93,0	1,55	23,8	19	0,89
2024	13,7	39,3	0,92	23,0	75,0	1,09	26,3	12	0,45

Если в мае 2023 года выпало 189 мм, то в 2024 году – только 39,3 мм, что в 4,8 раза меньше. В июне количество осадков составило 93 мм, что на 18 мм, или 24 %, больше, чем в 2024 году (75 мм). В первой декаде июля выпало 19 мм, что на 7 мм (58 %) больше, чем в 2024 году. При этом в 2023 году среднемесячная температура июня (22,7 °C) была ниже, чем в 2024 году (27,9 °C) на 3,2 °C, в I декаде июля (23,8 °C) – на 2,5 °C ниже соответственно. Показатели величины выпадающих осадков и температуры отражаются в значении гидротермического коэффициента (ГТК), который характеризовался значительно более благоприятными значениями также в 2023 году. В мае 2023 года ГТК равнялся 4,00, в то время как в 2024 году – лишь 0,92. В июне 2024 года его значения составляли 1,55 при 1,09 в 2023 году, в первой декаде июля – 0,89, в то время как в 2024 году – 0,39.

Заключение. Проведённые исследования свидетельствуют о зависимости интенсивности эмиссии CO₂ на пахотных землях в июле, главным образом, от вида её использования (пар, озимая пшеница) и погодных условий.

Меньше угольного ангидрида поступает в атмосферу с парового поля, особенно в более засушливые годы. Разница в среднем по полигону достигает 38 %, изменяясь от 25,6 на таксоне А₃, до 33,3 % на таксоне А₂ и 54,0 % на самых бедных почвах окраины плакора (таксон А₁).

Список источников

1. Глобальная декарбонизация: текущие тенденции и прогнозы / С.Р. Сулейманов, С.В. Сочнева, Н.В. Трофимов, Э.А. Галлямов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 3 (63). С. 32–37. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-32-37.

2. Elevated CO₂ and Water Stress in Combination in Plants: Brothers in Arms or Partners in Crime? / A.K. Shanker, D. Gunnapaneni, D. Bhanu, M. Vanaja et al // Biology (Basel). 2022.; V. 11(9). P. 1330. DOI: 10.3390/biology11091330.

3. Cao Q., Li G., Liu F. Elevated CO₂ enhanced water use efficiency of wheat to progressive drought stress but not on maize // Front. Plant Sci. 2022. V. 13. P. 953712. DOI: 10.3389/fpls.2022.953712.

4. Дёмин Е.А., Волкова Н.А., Наков Д.Д. Содержание органического углерода в структурных отдельностях чернозема выщелоченного при использовании возрастающих доз минеральных удобрений в условиях лесостепной зоны Зауралья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2024. Т. 19, № 3 (75). С. 11–16. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-11-16.

5. Помазкина Л.В., Соколова Л.Г., Звягинцева Е.Н. Потоки и баланс углерода в агроэкосистемах на агросерых почвах лесостепи Прибайкалья // Почвоведение. 2013. № 6. С. 744. DOI: 10.7868/S0032180X13060087.

6. Секвестрация углерода экосистемами холодных территорий Забайкалья / Г.Д. Чимит-

- доржиева, Э.О. Чимитдоржиева, Е.Ю. Мильхеев и др. // *Агрохимия*. 2024. № 12. С. 48–53. DOI: 10.31857/S0002188124120074.
7. Куликова М.П., Тас-оол Л.Х. О поглощении антропогенного диоксида углерода лесами и степной растительностью Республики Тыва. *Горная промышленность*. 2024. № 2. С. 147–150. DOI: 10.30686/1609-9192-2024-2-147-150.
8. Загирова С.В., Михайлов О.А. Экосистемный обмен диоксида углерода и влаги в сосняке бруснично-лишайниковом восточно-европейской средней тайги // *Экология*. 2021. № 3. С. 193–204. DOI: 10.31857/S0367059721030100.
9. Дыхание почв лесных экосистем юга Дальнего Востока / А.В. Иванов, Д.Г. Замолотчиков, М.А. Сало и др. // *Почвоведение*. 2023. № 9. С. 1023–1033. DOI: 10.31857/S0032180X23600397.
10. Влияние минеральных удобрений на дыхание почв городских газонов / С.А. Кулачкова, Е.Н. Деревенец, П.С. Королев, В.В. Пронина // *Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение*. 2023. № 3. С. 103–114. DOI: 10.55959/MSU0137-0944-17-2023-78-3-103-114.
11. Carbon Balance in Forest Ecosystems of Southern Part of Moscow Region under a Rising Aridity of Climate / I.N. Kurganova, V.O. Lopes De Gerenyu, T.N. Myakshina et al. // *Contemporary Problems of Ecology*. 2017. V. 10. No. 7. P. 748-760. DOI: 10.1134/S1995425517070071.
12. Оценка эмиссии парниковых газов и запасов углерода при нулевой обработке чернозема в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / Л.В. Орлова, Н.М. Троц, В.И. Платонов и др. // *Агрохимия*. 2023. № 7. С. 44–54. DOI: 10.31857/S0002188123070086.
13. Эмиссия CO₂ в зависимости от применения минеральных удобрений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / В.В. Шаляпин, Л.М. Онищенко, В.К. Голубова, В.А. Разгулин // *Экологический Вестник Северного Кавказа*. 2023. Т. 19, № 2. С. 4–10. EDN: HAJWJP.
14. Роль абиотических и биотических факторов как индикаторов экологического состояния почв в условиях Центрального Предкавказья на примере полигона «Агроландшафт» / Е.И. Годунова, Н.П. Чижилова, С.Н. Шкабарда и др. // *Земледелие*. 2024. № 5. С. 14–20. DOI: 10.24412/0044-3913-2024-5-14-20.

References

1. Global decarbonization: current trends and forecasts / S. R. Suleimanov, S. V. Sochneva, N.V. Trofimov E.A. Galliamov // *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2021. Vol. 16, No. 3(63). P. 32 – 37. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-32-37.
2. Elevated CO₂ and Water Stress in Combination in Plants: Brothers in Arms or Partners in Crime? / A.K. Shanker, D. Gunnapaneni, D. Bhanu, M. Vanaja et al. // *Biology (Basel)*. 2022.; Vol. 11(9). P. 1330. DOI: 10.3390/biology11091330.
3. Cao Q., Li G., Liu F. Elevated CO₂ enhanced water use efficiency of wheat to progressive drought stress but not on maize // *Front. Plant Sci*. 2022. Vol. 13. P. 953712. DOI: 10.3389/fpls.2022.953712.
4. Demin E.A., Volkova N.A., Nakov D.D. Organic carbon content in structural units of leached chernozem with increasing doses of mineral fertilizers in forest-steppe zone of Trans-Urals // *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2024. Vol. 19, No. 3(75). P. 11 – 16. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-11-16.
5. Pomazkina L.V., Sokolova L.G., Zviagintseva E.N. Carbon fluxes and balance in agroecosystems on agro-gray soils of the forest-steppe in the Baikal region // *Eurasian Soil Science*. 2013. No 6. P. 744. DOI: 10.7868/S0032180X13060087.
6. Carbon sequestration by ecosystems of cold territories of Transbaikial / G.D. Chimidordzhieva, E.O. Chimidordzhieva, E.Yu. Milkheev et al. // *Agricultural Chemistry*. 2024. No. 12. P. 48 – 53. DOI: 10.31857/S0002188124120074.

7. Kulikova M.P., Tas-ool L.Kh. Anthropogenic carbon dioxide absorption by forests and steppe vegetation of the Republic of Tuva // Mining Industry. 2024. No. 2. P. 147–150. DOI: 10.30686/1609-9192-2024-2-147-150.
8. Zagirova S.V., Mikhailov O.A. Ecosystem exchange of carbon dioxide and moisture in lichen and cowberry pine forest of East European middle taiga // Ecology. 2021. No. 3. P. 193–204. DOI: 10.31857/S0367059721030100.
9. Soil respiration in forest ecosystems of southern Far East / A.V. Ivanov, D.G. Zamolodchikov, M.A. Salo et al. // Eurasian Soil Science. 2023. No. 9. P. 1023–1033. DOI: 10.31857/S0032180X23600397.
10. Effect of mineral fertilizers on urban lawn soil respiration / S.A. Kulachkova, E.N. Derevenets, P.S. Korolev, V.V. Pronina // Bulletin of Moscow University. Series 17: Soil Science. 2023. No. 3. P. 103–114. DOI: 10.55959/MSU0137-0944-17-2023-78-3-103-114.
11. Carbon Balance in Forest Ecosystems of Southern Part of Moscow Region under a Rising Aridity of Climate / I.N. Kurganova, V.O. Lopes De Gerenyu, T.N. Myakshina et al. // Contemporary Problems of Ecology. 2017. Vol. 10. No. 7. P. 748–760. DOI: 10.1134/S1995425517070071.
12. Assessment of greenhouse gas emissions and carbon stocks using No-till technology on chernozem in Middle Volga forest-steppe zone / L.V. Orlova, N.M. Trots, V.I. Platonov et al. // Agricultural Chemistry. 2023. No. 7. P. 44–54. DOI: 10.31857/S0002188123070086.
13. CO₂ emission depending on the application of mineral fertilizers on leached chernozem of the West Ciscaucasia / V.V. Shaliapin, L.M. Onishchenko, V.K. Golubova, V.A. Razgulin // The North Caucasus ecological herald. 2023. Vol. 19. No. 2. P. 4–10. EDN: HAJWJP.
14. Role of abiotic and biotic factors as indicators of the ecological state of soils under the conditions of the Central Ciscaucasia on the example of the testing ground “Agrolandscape” / E.I. Godunova, N.P. Chizhikova, S.N. Shkabarda et al. // Zemledelie. 2024. No. 5. P. 14–20. DOI: 10.24412/0044-3913-2024-5-14-20.

Сведения об авторах

Евгения Ивановна Годунова, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории агроландшафтов ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», тел.: +7 (86553) 2-32-53, e-mail: info@fnac.center, ORCID 0000-0002-6944-7797

Ольга Валерьевна Тимохина, аспирант, тел.: +7 (86553) 2-32-53, e-mail: OLV22-8@yandex.ru, ORCID 0009-0007-5702-2285

Information about the authors

E. I. Godunova, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Agrolandscapes, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, tel. +7 (86553) 2-32-53, e-mail: info @ fnac.center ORCID 0000-0002-6944-7797

O.V. Timokhina, post-graduate student, tel. +7 (86553) 2-32-53, e-mail: OLV22-8@yandex.ru, ORCID 0009-0007-5702-2285

Вклад авторов: авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 06.08.2025; одобрена после рецензирования 14.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 06.08.2025; approved after reviewing 14.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Годунова Е.И., Тимохина О.В.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 33-45
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 33-45

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 633.11«324»:631.5/89

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/004.3.18.2025

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Анастасия Александровна Калашникова, Тихон Викторович Симатин,
Федор Владимирович Ерошенко, Ирина Геннадьевна Сторчак**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
e-mail: info@fnac.center

Аннотация. Представлены результаты по выявлению особенностей формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при использовании в технологии возделывания полифункциональных (органо-минеральных) препаратов на черноземе обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Исследования проводили на опытном поле отдела физиологии растений в 2022–2024 гг. Схема опыта включала: обработку в осеннее кушение – Икар Фосто (0,5 л/га) и Интенс 1-42-9 (0,5 л/га); весеннее кушение – Икар Фосто (0,7 л/га) и Интенс 1-42-9 (0,7 л/га); выход в трубку – Го Дрип Макс (1 кг/га) и Интенс 7-22-29 (0,7 л/га); колошение – Го Дрип Макс (1 кг/га) и Интенс 7-22-29 (0,7 л/га); налив зерна – Го Дрип Макс (1 кг/га) и Интенс 4-17-22 (0,7 л/га). В качестве контроля использовался вариант без обработок полифункциональными препаратами. Наилучшие результаты по урожайности зерна были получены при использовании обоих препаратов в осеннее кушение: Икар Фосто – на 10,5 %, Интенс 1-42-9 – на 10,1 %; в весеннее кушение: Икар Фосто – на 8,9 %, Интенс 1-42-9 – на 9,6 %; в трубкование: Интенс 7-22-29 – на 9,1; в колошение: Интенс 7-22-29 – на 8,9 %; налив зерна: Го Дрип Макс – на 9,9 %. Практически на всех вариантах с полифункциональными препаратами отмечено повышение качества зерна: белка – на 0,3–1,0 %, сырой клейковины – на 0,4–2,9 %. При этом показатель ИДК изменялся незначительно. Увеличение урожайности и повышение качества зерна обусловлено улучшением фотосинтетической деятельности и оптимизацией минерального питания растений при использовании полифункциональных препаратов в технологии выращивания озимой пшеницы: отмечается повышение содержания хлорофилла в органах растений на 2,4–84,1 %, азота – на 10,0–47,9 относительных %, а фосфора – на 28,7–59,0 относит. %.

Ключевые слова: озимая пшеница, полифункциональные препараты, хлорофилл, минеральное питание, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Калашникова А.А., Симатин Т.В., Ерошенко Ф.В., Сторчак И.Г. Применение полифункциональных препаратов в разные фазы роста и развития озимой пшеницы // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 33-45.

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/004.3.18.2025

Agronomy, forestry and water industry

Original article

USE OF MULTIFUNCTIONAL PREPARATIONS IN DIFFERENT GROWTH AND DEVELOPMENT STAGES OF WINTER WHEAT

Anastasia A. Kalashnikova, Tikhon V. Simatin, Fedor V. Eroshenko, Irina G. Storchak
Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: info@fnac.center

Abstract. The article presents the results of identifying the features of yield formation and grain quality of winter wheat using multifunctional (organo-mineral) preparations in cultivation technology on ordinary chernozem in the unstable moisture zone of the Stavropol Territory. The studies were carried out on the experimental field of the Plant Physiology Department in 2022-2024. The experimental design included: treatment during autumn tillering – Ikar Fosto (0,5 l/ha) and Intense 1-42-9 (0,5 l/ha); spring tillering – Ikar Fosto (0,7 l/ha) and Intense 1-42-9 (0,7 l/ha); stalk shooting – Go Drip Max (1 kg/ha) and Intense 7-22-29 (0,7 l/ha); heading – Go Drip Max (1 kg/ha) and Intense 7-22-29 (0,7 l/ha); grain filling – Go Drip Max (1 kg/ha) and Intense 4-17-22 (0,7 l/ha). The variant without treatments with multifunctional preparations was used as a control. The best results in terms of grain yield were obtained when using both preparations during autumn tillering: Ikar Fosto – by 10,5%, Intense 1-42-9 – by 10,1%; during spring tillering: Ikar Fosto – by 8,9%, Intense 1-42-9 – by 9,6%; during shooting: Intense 7-22-29 – by 9,1; during heading: Intense 7-22-29 – by 8,9%; grain filling: Go Drip Max – by 9,9%. Almost all variants with multifunctional preparations showed an increase in grain quality: protein by 0,3-1,0%, wet gluten by 0,4-2,9%. At the same time, the gluten deformation index changed insignificantly. The increase in yield and improvement in grain quality are due to the improvement of photosynthetic activity and optimization of mineral nutrition of plants when using multifunctional preparations in the technology of growing winter wheat: an increase in the chlorophyll content in plant organs by 2,4-84,1%, nitrogen – by 10,0-47,9 relative %, and phosphorus by 28,7-59,0 relative %.

Keywords: winter wheat, multifunctional preparations, chlorophyll, mineral nutrition, yield, grain quality.

For citation: Kalashnikova A.A., Simatin T.V., Eroshenko F.V., Storchak I.G. Use of multifunctional preparations in different growth and development stages of winter wheat // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 33-45. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/004.3.18.2025

Введение. Технология возделывания сельскохозяйственных культур включает в себя набор мероприятий, позволяющих в определенных почвенно-климатических условиях получать стабильные, максимально возможные урожаи высококачественной продукции. Одним из таких мероприятий является применение веществ, регулирующих рост. Они оказывают влияние на всевозможные физиолого-биохимические процессы растений и позволяют активизировать фотосинтетическую функцию растений, повысить эффективность минерального питания и т. д. [1] Как результат, у сельскохозяйственных культур отмечаются повышение урожая и улучшение его качества [2–5].

В состав практически всех препаратов входило, как правило, одно вещество. Это

было причиной их различной эффективности в разных условиях выращивания сельскохозяйственных культур, что проявлялось в нестабильности получения повышенной урожайности высококачественной продукции [6].

В последние годы появились препараты, представляющие собой комплекс различных веществ, оказывающих положительное влияние на рост и развитие растений – аминокислоты, полисахариды, макро- и микроэлементы минерального питания и пр. [7–10]. Комбинационный состав таких препаратов оказывает положительное влияние сразу на несколько важнейших метаболических процессов растений, что определяет их полифункциональность. Результат – усиление эффекта от применения препаратов и повышение его стабильности.

Озимая пшеница – главная зерновая культура в Ставропольском крае. Её производство постоянно растёт: повышаются валовые сборы зерна, в том числе за счет применения регулирующих рост и физиологически активных веществ. Исследования, направленные на разработку агротехнологий, включающих использование регуляторов роста растений (РРР), в том числе на Ставрополье, проводятся с конца прошлого века. Учеными была доказана их высокая эффективность [12–13]. Препараты применяли в различные периоды роста и развития растений: от предпосевной обработки семян до поздней некорневой подкормкой (XI этап органогенеза – молочно-восковая спелость). В то же время современные полифункциональные препараты (ПФП) ещё недостаточно изучены, а их применение, как правило, происходит по рекомендациям производителей. Почвенно-климатические условия выращивания оказывают большое влияние на рост и развитие, поэтому реакция растений на использование препаратов на территории одного региона может не совпадать на реакцию в другом.

Цель исследований – выявить особенности формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при использовании в технологии возделывания полифункциональных (органо-минеральных) препаратов на черноземе обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Материал и методы исследований. Изучение полифункциональных препаратов проводили на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» с 2022 по 2024 г. Экспериментальное поле расположено в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, почвенный покров которого представлен черноземом обыкновенным среднесиловым малогумусным тяжелосуглинистым. Согласно проведенному агрохимическому обследованию, содержание основных элементов питания в почве в слое 0–20 см составило: нитратного азота – не более 5,9 мг/кг (по Грандваль-Ляжу), подвижного фосфора и калия (по Мачигину) – 25 мг/кг и 227 мг/кг соответственно.

Объектом изучения являлись посевы озимой мягкой пшеницы сорта Виктория 11. Посев опытных делянок производился после выращивания озимой пшеницы в период с 1 по 10 октября с нормой высева 4,5 млн шт./га. Удобрения на делянках вносили в два этапа – перед посевом нитроаммофоску в дозировке $N_{60}P_{60}K_{60}$ и ранней весной аммиачная селитра (N_{60}). Площадь делянок – 26 м². Варианты представлены в трехкратной повторности.

Обработка посевов озимой пшеницы полифункциональными препаратами проводилась по листу в течение вегетации, начиная с фазы кущения осенью и заканчивая фазой налива зерна. Схема опыта включала: обработку в осеннее кущение – Икар Фосто (0,5 л/га) и Интенс 1-42-9 (0,5 л/га); весеннее кущение – Икар Фосто (0,7 л/га) и Интенс 1-42-9 (0,7 л/га); выход в трубку – Го Дрип Макс (1 кг/га) и Интенс 7-22-29 (0,7 л/га); колошение – Го Дрип Макс (1 кг/га) и Интенс 7-22-29 (0,7 л/га); налив зерна – Го

Дрип Макс (1 кг/га) и Интенс 4-17-22 (0,7 л/га). В качестве контроля использовался вариант без обработок полифункциональными препаратами.

Икар Фосто (производитель IKAR) – жидкое удобрение с высоким содержанием фосфора в двух доступных для растений формах – фосфата и фосфита в сочетании с аминокислотами и микроэлементами. Состав: азот – 9,5 %; фосфор – 37,5 %; магний – 2 %; марганец – 1,3 %; цинк – 0,7 %; аминокислоты – 9,2 %; глютаминовая кислота – 4,8 % (<https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-dep-rast-gos-ysl-agrohim-arh-2024-god/?ysclid=m9jm5lfxv731631556>).

Интенс 1-42-9 (производитель IKAR) – препарат, содержащий в своем составе повышенное содержание фосфора, дополненный калием, серой и микроэлементами в начальные фазы роста и развития растений. Состав: аминокислота L-пролин – 1 %; азот – 0,15 %; фосфор – 42 %; калий – 9,4 %; сера – 0,7 %; железо – 0,4 %; марганец – 1,9 %; цинк – 1,4 %; медь – 1,7 % (<https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-dep-rast-gos-ysl-agrohim-arh-2024-god/?ysclid=m9jm5lfxv731631556>).

Интенс 7-22-29 (производитель IKAR) – препарат для листовых подкормок, рекомендованный для применения на протяжении всего вегетационного периода сельскохозяйственных культур. Состав: аминокислота L-пролин – 1 %; азот – 0,7 %; фосфор – 22 %; калий – 29 %; сера – 4 %; железо – 0,07 %; марганец – 0,7 %; цинк – 0,7 %; бор – 0,25 %; медь – 0,7 %; молибден – 0,25 % (<https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-dep-rast-gos-ysl-agrohim-arh-2024-god/?ysclid=m9jm5lfxv731631556>).

Интенс 4-17-22 (производитель IKAR) – препарат, предназначенный для некорневого питания сельскохозяйственных растений в генеративные фазы развития. Препарат отличается повышенным содержанием калия и серы. Состав: аминокислота L-пролин – 1 %; азот – 4,5 %; фосфор – 17,5 %; калий – 22,5 %; сера – 26 %; бор – 1,5 %; молибден – 0,5 % (<https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-dep-rast-gos-ysl-agrohim-arh-2024-god/?ysclid=m9jm5lfxv731631556>).

Го Дрип Макс (производитель Biolchim) – водорастворимое удобрение для корректировки питания растений по листу в период интенсивного роста и развития. Состав: сера (SO₃) – 22,6 %; магний (Mg) – 9 %; железо (Fe) ЭДТА – 4 %; марганец (Mn) ЭДТА – 4 %; цинк (Zn) ЭДТА – 1,5 %; медь (Cu) ЭДТА – 1,5 %; бор (B) – 0,5 %; молибден (Mo) – 0,1 % (<https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-dep-rast-gos-ysl-agrohim-arh-2024-god/?ysclid=m9jm5lfxv731631556>).

Отбор растительных образцов производился в следующие фазы роста и развития озимой пшеницы: трубкование, колошение и налив зерна. В лабораторных условиях определяли содержание хлорофилла по методу Милаева и Примака, описанному в работе Ф. В. Ерошенко с соавторами (учебное пособие) [14], азота и фосфора – по методике, описанной в работе Ф. В. Ерошенко с соавторами [15]. Оценку урожайности на изученных вариантах осуществляли малогабаритным комбайном «Sampro 130». Качество зерна озимой пшеницы изучали в соответствии с ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия». Результаты обрабатывались статистически по Доспехову Б. А. [16].

В среднем за годы исследований погодные условия были благоприятными для возделывания озимой пшеницы. Количество осадков с июля 2021 г. по июнь 2022 г.

выпало больше климатической нормы на 124,9 мм, тогда как температура воздуха на 0,7 °С превысила среднемноголетнее значение (рисунок 1).

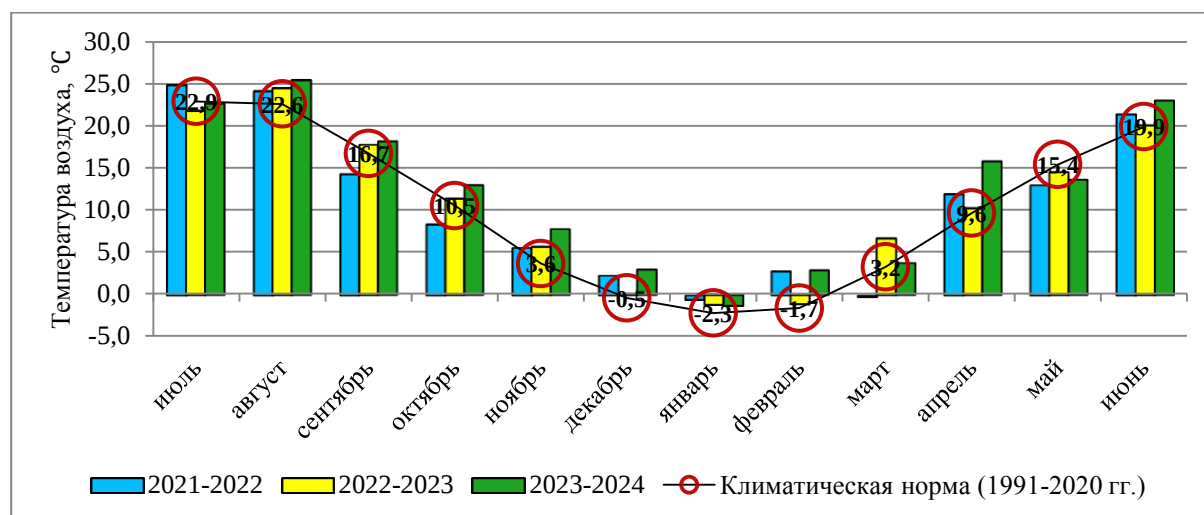


Рисунок 1. Температура воздуха в годы проведения исследований (по данным метеостанции г. Ставрополя)

Figure 1. Air temperature during the research years (according to the Stavropol meteorological station)

Осадки сентября-октября 2021 г. в сочетании с температурой воздуха сентября ниже обычного (16,7 °С) на 2,4 °С стали причиной сдвига сроков сева в сторону поздних (10 октября) (рисунок 2).

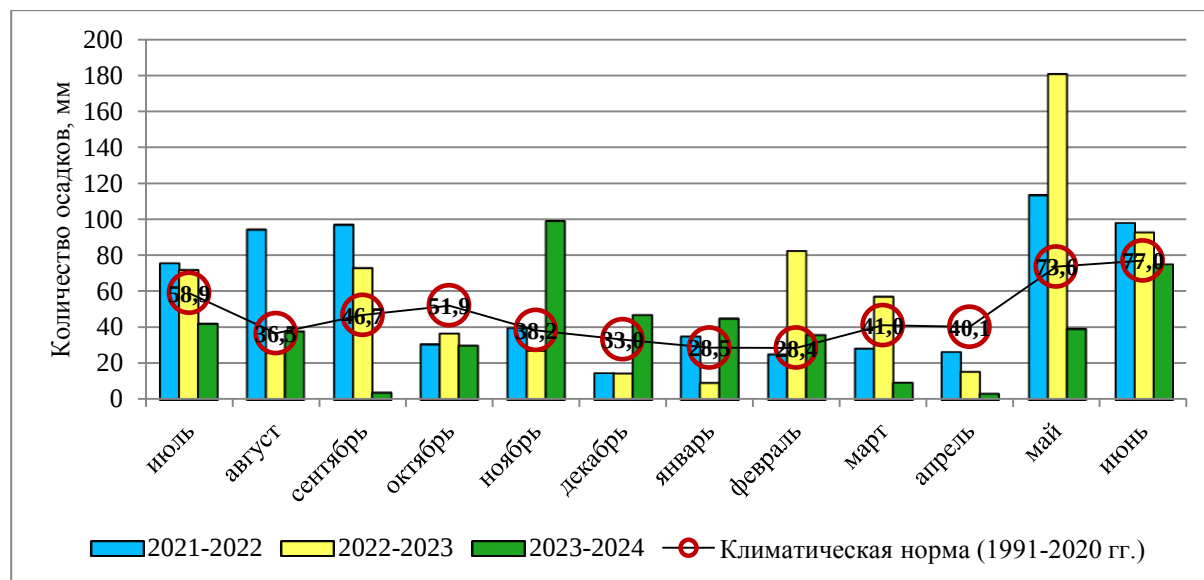


Рисунок 2. Количество осадков в годы проведения исследований (по данным метеостанции г. Ставрополя)

Figure 2. Precipitation during the research years (according to the Stavropol meteorological station)

Погода зимнего периода 2021-2022 гг. оказалась мягкой, без экстремальных температур, и с осадками, что способствовало развитию озимой пшеницы. В феврале

отмечалась оттепель с повышением температуры воздуха до +18 °С. В конце мая – начале июня наблюдалось резкое повышение температуры воздуха до +30...+32 °С, в отдельные дни – до +34 °С. Такой резкий перепад температур несколько снизил потенциал урожайности посевов озимой пшеницы.

Агроклиматические условия 2022-2023 гг. характеризовались достаточным увлажнением (выпало осадков больше климатической нормы на 124,9 мм), а температурный режим воздуха в целом соответствовал среднемноголетним данным – превышение насчитывало 0,9 °С. Погодные условия осени оказались благоприятными для роста и развития озимой пшеницы: температура воздуха была выше на 4 °С, а количество осадков приближено к среднемноголетним значениям – 137,1 мм за счет осадков в сентябре – 73,1 мм. С октября по январь отмечался дефицит выпавших осадков (недостаток составил 63,6 мм). В феврале 2023 г. выпало 82,6 мм осадков, что превысило климатическую норму на 190,8 %. Март также был дождливым: осадков выпало на 40,0 % больше среднемноголетнего количества. В мае и июне также преобладало, по сравнению со среднемноголетним значением, на 145,0 и 120,4 % соответственно количество осадков.

Погодные условия 2023-2024 сельскохозяйственного года оказались теплыми – среднегодовая температура воздуха превышала среднемноголетние значения на 2,3 °С, с дефицитом осадков в 85,2 мм. К началу сева влагообеспеченность почвы оценивалась как плохая (менее 80 мм в слое 0–100 см) из-за недобора осадков в летне-осенний период (за июль – октябрь выпало 114 мм при норме 194 мм). Только в ноябре выпали существенные осадки – 99 мм при норме 38,2 мм. Среднемесячная температура воздуха за период декабрь – февраль была положительная (+1,5 °С) и превышала среднемноголетние значения на 3 °С в сочетании с осадками 128 мм, что больше обычного на 42,2 %. Температура воздуха марта и апреля превышала среднемноголетние значения на 3,4 °С, при этом отмечался существенный дефицит осадков: выпало всего 12,8 мм при норме 81,1 мм. В мае было холоднее обычного на 1,7 °С с недобором осадков в 84,2 %. В июне количество осадков оказалось несколько меньше среднемноголетнего (75 мм при норме 77 мм), что частично улучшило ситуацию. Такие условия способствовали благоприятному наливу зерна.

Результаты исследований и их обсуждение. Важнейший процесс, определяющий продуктивность растений, – фотосинтез. Фотосинтетические реакции начинаются с поглощения квантов света, происходящего с участием фотосинтетических пигментов, в частности хлорофилла [17]. Некорневое применение полифункциональных препаратов в технологии возделывания озимой пшеницы способствует повышению концентрации хлорофилла в растениях, независимо от фазы их использования и препарата (таблица 1).

Наибольшее количество зеленых пигментов в период трубкования отмечено на варианте с Интенс 1-42-9, примененного весной, – 2,32 мг/г (на 1,06 мг/г больше по сравнению с контролем). Этот вариант выделился и в период колошения. Количество хлорофилла превышало вариант без обработок на 1,06 мг/г. В конце генеративного периода применение полифункциональных препаратов способствовало увеличению содержания хлорофилла в растениях на 10,0–56,7 %. Следует отметить, что использование как Го Дрип Макс, так и Интенс 4-17-22 в налив зерна повышало количество хлорофилла в растениях в этот период, по сравнению с контролем, практически на одинаковую величину – на 36,7 %.

Таблица 1

Содержание хлорофилла (a + b) в растениях озимой пшеницы
в зависимости от применения полифункциональных препаратов, мг/г.
Среднее за годы исследований (2022–2024 гг.)

Table 1

Chlorophyll content (a+b) in winter wheat plants, depending on the use of multifunctional
preparations, mg/g. Average over the years of research (2022-2024)

Фаза обработки	Схема обработки	Трубкавание	Колошение	Налив зерна
Осеннее кущение	Контроль	7,07±0,15	1,26±0,04	0,30±0,01
	Икар Фосто	7,70±0,07	1,40±0,05	0,45±0,03
	Интенс 1-42-9	7,68±0,26	2,28±0,03	0,47±0,04
Весеннее кущение	Икар Фосто	7,51±0,14	1,55±0,04	0,40±0,01
	Интенс 1-42-9	8,02±0,29	2,32±0,04	0,44±0,02
Выход в трубку	Го Дрип Макс	–	2,24±0,02	0,45±0,02
	Интенс 7-22-29	–	2,11±0,04	0,44±0,05
Колошение	Го Дрип Макс	–	1,29±0,05	0,33±0,01
	Интенс 7-22-29	–	1,57±0,03	0,40±0,03
Налив зерна	Го Дрип Макс	–	–	0,41±0,01
	Интенс 4-17-22	–	–	0,41±0,04

Использование полифункциональных препаратов в технологии возделывания озимой пшеницы увеличивает содержание хлорофилла в растениях озимой пшеницы во все периоды её роста и развития на 2,4–84,1 %, по сравнению с контролем. В конце генеративного периода наилучшие результаты продемонстрировало применение Интенс 1-42-9 в период как осеннего, так и весеннего кушения. Превышение над контролем составило 56,7 и 46,7 %. В этот период также выделился вариант с Го Дрип Макс в фазу выхода в трубку (количество хлорофилла увеличилось на 50,0 %).

Условия минерального питания определяют потенциальные возможности растений озимой пшеницы по формированию как урожая зерна, так и его качества. Применение полифункциональных препаратов способствует увеличению содержания азота в растениях в среднем по вариантам на 20,8, 26,3 и 31,5 относительных % в трубкавание, колошение и налив зерна соответственно (таблица 2).

По концентрации этого элемента минерального питания в трубкавание выделился препарат Икар Фосто, примененный как в осеннее, так и в весеннее кушение. Превышение над контролем составило 26,7 и 21,2 относительных %.

В колошение такое превышение содержания азота в растениях на вариантах с полифункциональными препаратами насчитывало 0,1–0,49 абсолютных %. Лидирующее положение занимает вариант с Интенс 1-42-9 в весеннее кушение (превышение над контролем составляет 49,0 относительных %). В конце вегетации (налив зерна) количество азота на вариантах с полифункциональными препаратами опережало контроль на 20,5–42,7 относительных %.

Таблица 2

Содержание азота в растениях озимой пшеницы
в зависимости от применения полифункциональных препаратов, %.
Среднее за годы исследований (2022–2024 гг.)

Table 2

Nitrogen content in winter wheat plants depending on the use of multifunctional
preparations, %. Average over the years of research (2022–2024)

Фаза обработки	Схема обработки	Трубкавание	Колошение	Налив зерна
Осеннее кущение	Контроль	3,07±0,02	1,00±0,01	0,73±0,02
	Икар Фосто	3,89±0,13	1,10±0,05	0,90±0,03
	Интенс 1-42-9	3,58±0,11	1,22±0,06	0,93±0,06
Весеннее кущение	Икар Фосто	3,72±0,15	1,29±0,02	1,04±0,02
	Интенс 1-42-9	3,64±0,08	1,49±0,09	0,88±0,04
Выход в трубку	Го Дрип Макс	–	1,35±0,08	0,94±0,06
	Интенс 7-22-29	–	1,25±0,04	0,90±0,02
Колошение	Го Дрип Макс	–	1,21±0,04	0,97±0,03
	Интенс 7-22-29	–	1,19±0,03	0,92±0,04
Налив зерна	Го Дрип Макс	–	–	1,04±0,03
	Интенс 4-17-22	–	–	1,08±0,05

Наилучшие результаты отмечены на вариантах с Икар Фосто в весеннее кушение (превышение над контролем – 42,5 относительных %), Го Дрип Макс и Интенс 4-17-22 в налив зерна (превышение над контролем – 42,5 и 47,9 относительных % соответственно).

На вариантах с полифункциональными препаратами отмечен рост содержания такого элемента минерального питания, как фосфор (таблица 3).

Таблица 3

Содержание фосфора в растениях озимой пшеницы
в зависимости от применения полифункциональных препаратов, %.
Среднее за годы исследований (2022–2024 гг.)

Table 3

Phosphorus content in winter wheat plants, depending on the use of multifunctional preparations, %. Average over the years of research (2022–2024)

Фаза обработки	Схема обработки	Трубкавание	Колошение	Налив зерна
Осеннее кущение	Контроль	0,88±0,03	0,38±0,02	0,31±0,02
	Икар Фосто	1,27±0,05	0,43±0,03	0,37±0,01
	Интенс 1-42-9	0,93±0,03	0,50±0,04	0,43±0,01
Весеннее кущение	Икар Фосто	1,25±0,03	0,59±0,02	0,35±0,01
	Интенс 1-42-9	1,01±0,01	0,55±0,03	0,42±0,02
Выход в трубку	Го Дрип Макс	–	0,47±0,01	0,40±0,03
	Интенс 7-22-29	–	0,48±0,04	0,42±0,02
Колошение	Го Дрип Макс	–	0,46±0,01	0,39±0,04
	Интенс 7-22-29	–	0,48±0,02	0,38±0,03
Налив зерна	Го Дрип Макс	–	–	0,40±0,02
	Интенс 4-17-22	–	–	0,47±0,05

В период трубкования его увеличение составляет 35,3 относительных %, в колошение – 48,3 относительных %, а в налив зерна – 53,0 относительных %. Следует отметить, что по содержанию фосфора в растениях варианты с полифункциональными препаратами различались не так контрастно, как по содержанию азота (например, в налив зерна всего на 0,12 абсолютных %).

Применение полифункциональных препаратов способствует улучшению условий минерального питания, что отражается в содержании азота и фосфора в растениях озимой пшеницы. Так, в генеративный период наилучшие результаты показали варианты с применением полифункциональных препаратов в налив зерна, когда превышение над контролем составило 42,5–47,9 относительных %. Кроме того, выделился вариант с Икар Фосто в весеннее кушение (42,5 относительных %). По содержанию фосфора в растениях в среднем по всем вариантам опыта отмечалось превышение над контролем в трубкование на 35,3 относительных %, в колошение – на 48,3 относительных %, а в налив зерна – на 53,0 относительных %.

Увеличение размеров фотосинтетического аппарата (содержание хлорофилла) и улучшение условий минерального питания (количество азота и фосфора в растениях) при применении полифункциональных препаратов способствовало росту урожайности зерна озимой пшеницы (рисунок 3).

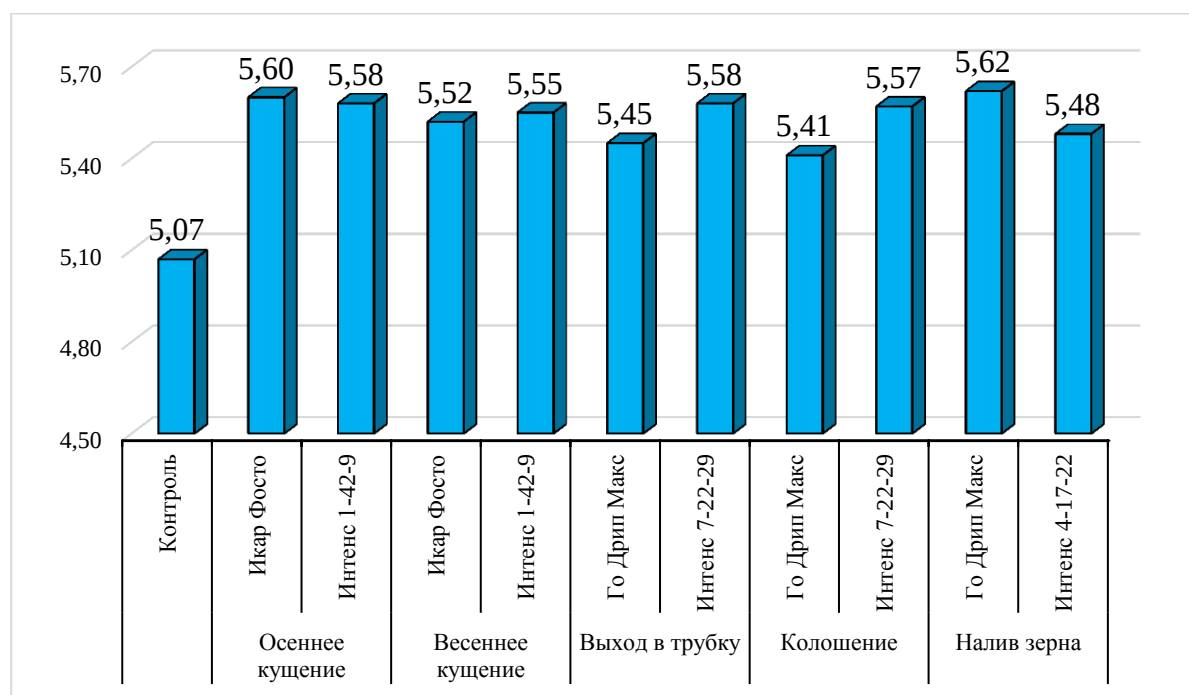


Рисунок 3. Урожайность зерна озимой пшеницы
в зависимости от применения полифункциональных препаратов.

Среднее за годы исследований (2022–2024 гг.) HCP_{05} опыта = 0,28; $F_{ф} = 2,72 < F_{т} = 2,30$
Figure 3. Winter wheat grain yield depending on the use of multifunctional preparations. Average over the years of research (2022–2024) HCP_{05}
experiment=0.28; F-test =2.72<F statistic =2.30

Прибавка урожайности на вариантах с ПФП составила 0,29–0,53 т/га, или 5,7–10,5 %. В наших опытах применение полифункциональных препаратов в период как

осеннего, так и весеннего кушения вело к увеличению урожайности зерна на 8,9–10,5 %. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что препараты Икар Фосто и Интенс 1-42-9 без снижения урожайности можно применять и осенью, и весной, что очень важно для сельскохозяйственного производства, так как применение ПФП в осеннее кушение вместо весеннего позволяет несколько снизить нагрузку на машинно-тракторный парк в напряженный весенний период сельскохозяйственных работ.

Следует отметить, что достаточно большие, на 7,0–9,9 %, прибавки получены при применении полифункциональных препаратов в конце генеративного периода. Это, на наш взгляд, связано с тем, что использование Го Дрип Макс и Интенс 4-17-22 в налив зерна, как отмечалось выше, повышает содержание хлорофилла в растениях, что, в свою очередь, позволяет посевам более активно и более продолжительно фотосинтезировать в генеративный период.

Наряду с повышением урожайности зерна озимой пшеницы при использовании полифункциональных препаратов в технологии возделывания отмечается улучшение его качества, за исключением варианта с использованием Го Дрип Макс в колошение, у которого наблюдается тенденция к снижению количества белка и сырой клейковины на 0,7 и 0,01 абсолютных % (таблица 4).

Таблица 4

Качество зерна озимой пшеницы
в зависимости от применения полифункциональных препаратов.
Среднее за годы исследований (2022–2024 гг.)

Table 4

Quality of winter wheat grain depending on the use of multifunctional preparations.
Average over the years of research (2022–2024)

Фаза обработки	Схема обработки	Массовая доля белка, %	Количество клейковины, %	Показатель ИДК, ед. ИДК
Осеннее кушение	Контроль	13,8	24,3	77,2
	Икар Фосто	14,1	25,6	75,7
	Интенс 1-42-9	14,4	26,5	79,9
Весеннее кушение	Икар Фосто	14,1	25,4	77,5
	Интенс 1-42-9	14,7	26,6	80,4
Выход в трубку	Го Дрип Макс	14,7	26,5	77,6
	Интенс 7-22-29	14,8	27,2	77,9
Колошение	Го Дрип Макс	13,8	23,6	78,3
	Интенс 7-22-29	14,4	25,6	80,2
Налив зерна	Го Дрип Макс	14,3	25,3	79,3
	Интенс 4-17-22	14,3	24,7	79,6

Наилучшие результаты по качеству зерна показал вариант Интенс 7-22-29 в период выхода в трубку, у которого отмечалось повышение как белка, так и сырой клейковины на 1,0 и 2,9 % без изменения ИДК.

Использование полифункциональных препаратов в технологии возделывания озимой пшеницы способствует повышению урожайности зерна на 6,5–10,5 %. При этом его качество, как правило, улучшается: повышается количество белка и сырой клейковины на 0,3–1,0 и 0,4–2,9 абсолютных % соответственно.

Заключение. Применение полифункциональных препаратов в технологии возделывания озимой пшеницы способствует повышению урожайности зерна в осеннее кушение: Икар Фосто – на 10,5 %, Интенс 1-42-9 – на 10,1 %; в весеннее кушение: Икар Фосто – на 8,9 %, Интенс 1-42-9 – на 9,6 %; в трубкование: Интенс 7-22-29 – на 9,1 %; в

колошение: Интенс 7-22-29 – на 8,9 %; налив зерна: Го Дрип Макс – на 9,9 %.

Практически на всех вариантах с полифункциональными препаратами отмечено повышение качества зерна: белка – на 0,3–1,0 %, сырой клейковины – на 0,4–2,9 %. При этом показатель ИДК изменялся незначительно. Увеличение урожайности и рост качества зерна обусловлены улучшением фотосинтетической деятельности и оптимизацией минерального питания растений при использовании полифункциональных препаратов в технологии выращивания озимой пшеницы: наблюдается повышение содержания хлорофилла в органах растений на 2,4–84,1 %, азота – на 10,0–47,9 относительных %, а фосфора – на 28,7–59,0 относительных %.

Список источников

1. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Антистрессовое воздействие органоминеральных удобрений в агротехнологии озимой пшеницы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 4 (52). С. 65–72. DOI: 10.18286/1816-4501-2020-4-65-72.
2. Рекомендации по научному обоснованному уходу за посевами озимой пшеницы для повышения урожайности зерна и его качества / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, И.В. Нешин и др. Ставрополь, Издательство «АГРУС», 2014. 32 с. EDN TBJTZB.
3. Гуреев И.И. Эффективность обработки стимуляторами роста семян озимой пшеницы в условиях Центрально-Черноземного региона // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 3 (67). С. 13–22. DOI 10.18286/1816-4501-2024-3-13-22.
4. Фомичева Н. В., Рабинович Г. Ю., Смирнова Ю. Д. Влияние технологических приёмов применения гуминового препарата на продуктивность яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 9. С. 53–58. DOI 10.24411/0235-2451-2020-10910.
5. Дятлова М.В., Шайкова Т.В., Волкова Е.С. Растениеводческая продукция озимой пшеницы и ее качество при использовании комплексных удобрений // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 6. С. 74–81. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-74-81.
6. Роль сорта, азотных удобрений и регуляторов роста в интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Н.А. Квасов, Е.А. Прокудин, Ф.В. Ерошенко и др. Депонированная рукопись № 199 ВС-91 05.08.1991. EDN SZEZFR.
7. Тараненко В. В., Дмитриева И. Г., Муравьев В. С. Экстракт бадьяна в качестве регулятора роста растений // Агрохимия. 2023. № 11. С. 47–52. DOI 10.31857/S0002188123110133.
8. Разработка, производство и применение комплексных удобрений в сельском хозяйстве Республики Беларусь / Г.В. Пироговская, В.В. Лапа, Д.В. Черняков и др. // Почвоведение и агрохимия. 2018. № 1 (60). С. 87–107. EDN ROCWEE.
9. Черненькая Н.А. Эффективность применения микроудобрений при производстве семян озимой пшеницы // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. № 1 (37). С. 112–119. DOI 10.24412/2309-348X-2021-1-112-119.
10. Лупова Е.И., Дедова Е.М., Виноградов Д.В. Возделывание озимой пшеницы с применением органоминеральных удобрений в условиях Нечерноземной зоны // Вестник КрасГАУ. 2025. № 1 (214). С. 41–48. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-1-41-48.
11. Совместное применение органоминеральных и минеральных удобрений в системе удобрения озимой пшеницы на черноземе южном Нижнего Дона / А.В. Ермилов, Р.А. Каменев, А.П. Солодовников и др. // Аграрный научный журнал. 2021. № 2. С. 20–24. DOI: 10.28983/asj.y2021i2pp20-24.
12. Семенюк О. В. Эффективность применения жидких комплексных органоминеральных удобрений для предпосевной обработки семян озимой пшеницы // Земледелие. 2023. № 7. С. 25–27. DOI 10.24412/0044-3913-2023-7-25-28.

13. Давидянц Э.С. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на фоне ранневесенней азотной подкормки *Агрохимия*. 2022. № 6. С. 45–50. DOI 10.31857/S0002188122060047.
14. Фотосинтетическая продуктивность растений / Ф.В. Ерошенко, Е.А. Бильдиева, И.Г. Сторчак и др. Ставрополь: Ставрополь-Сервис-Школа, 2020. 115 с. EDN FKOFDU.
15. Азотные подкормки растений озимой пшеницы в условиях Ставропольского края / Ф.В. Ерошенко, А.А. Ерошенко, Т.В. Симатин и др. // *Земледелие*. 2017. № 8. С. 18–20. EDN YLVPZH.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки исследований): М: Альянс. 2011. 352 с. EDN QLCQEP
17. Активность фотосинтетического аппарата различных по продуктивности сортов озимой пшеницы / Ф.В. Ерошенко, Л.Н. Петрова, Н.В. Дуденко и др. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2002. № 2. С. 11–14. EDN RJYSCY.

References

1. Bakaeva N.P., Saltykova O.L., Antistress effect of organomineral fertilizers in agrotechnology of winter wheat // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2020. No. 4(52). P. 65-72. DOI: 10.18286/1816-4501-2020-4-65-72.
2. Recommendations on scientifically sound cultivation of winter wheat crops to increase grain yield and quality / V.V. Kulintsev, E.I. Godunova, I.V. Neshin et al. Stavropol, AGRUS Publishing House. 2014. 32 p. EDN TBJTZB.
3. Gureev I. I. Efficiency of treatment of winter wheat seeds with growth stimulants in the conditions of the Central Black Earth Region // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2024. No. 3(67). P. 13-22. DOI 10.18286/1816-4501-2024-3-13-22.
4. Fomicheva N. V., Rabinovich G. N., Smirnov Yu.D. Influence of technological methods of using a humic preparation on the productivity of spring wheat // *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2020. V 34. No 9. P. 53-58. DOI 10.24411/0235-2451-2020-10910.
5. Diatlova.M.V., Shaikova T.V., Volkova E.S. Crop production of winter wheat and its quality when using complex fertilizers // *Grain Economy of Russia*. 2023. V 15. No. 6. P. 74-81. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-74-81.
6. Role of varieties, nitrogen fertilizers and growth regulators in intensive winter wheat cultivation technology in the zone of unstable moisture in the Stavropol Territory / N.A. Kvasov, E.A. Prokudin, F.V. Eroshenko et al. Deposited manuscript No. 199 VS-91 05.08.1991. EDN SZEZFR
7. Taranenko V.V., Dmitrieva, I. G., Muravev, V.S. Anisetree extract as a plant growth regulator // *Agrochemistry*. 2023. No. 11. P. 47-52. DOI 10.31857/S0002188123110133.
8. Development, production and application of complex fertilizers in agriculture of the Republic of Belarus / G.V. Pirogovskaia, V.V. Lapa, D.V. Cherniakov et al. // *Soil science and agrochemistry*. 2018. No. 1(60). P. 87-107. EDN ROCWEE.
9. Chernenkaia N.A. Effectiveness of the use of micronutrients in the production of winter wheat seeds // *Leguminous and groat crops*. 2021. No. 1(37). P. 112-119. DOI 10.24412/2309-348X-2021-1-112-119.
10. Lupova E.I., Dedova E.M., Vinogradov D.V. Cultivation of winter wheat using organomineral fertilizers in the Nonblack Soil Zone // *Bulletin of KrasGAU*. 2025. No. 1(214). P. 41-48. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-1-41-48.
11. Co-use of organomineral and mineral fertilizers in the winter wheat fertilization system on the chernozem of the Southern Lower Don / A.V. Ermilov, R.A. Kamenev, A.P. Solodovnikov et al. // *The Agrarian Scientific Journal*. 2021. No. 2. P. 20-24. DOI: 10.28983/asj.y2021i2pp20-24.
12. Semeniuk, O.V. Efficiency of application of liquid complex organomineral fertilizers for pre-sowing treatment of winter wheat seeds // *Zemledelie*. 2023. No. 7. P. 25-27. DOI 10.24412/0044-

3913-2023-7-25-28.

13. Davidiants E.S. Influence of plant growth regulators on the yield and grain quality of winter wheat when using early spring nitrogen fertilization // *Agrochemistry*. 2022. No. 6. P. 45-50. DOI 10.31857/S0002188122060047.

14. Photosynthetic productivity of plants / F.V. Eroshenko, E.A. Bildieva, I.G. Storchak et al. Stavropol: Stavropol-Service-School, 2020. 115 p. EDN FKOFDU.

15. Nitrogen fertilization of winter wheat plants in the Stavropol Territory / F.V. Eroshenko, A.A. Eroshenko, T.V. Simatin et al. // *Agriculture*. 2017. No. 8. P. 18-20. EDN YLVPZH.

16. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research): M.: Alliance. 2011. 352 p. EDN QLCQEP

17. Activity of the photosynthetic apparatus of winter wheat varieties of different productivity / F.V. Eroshenko, L.N. Petrova, N.V. Dudenko et al. // *Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2002. No. 2. P. 11-14. EDN RJYSCY

Сведения об авторах

Анастасия Александровна Калашникова, младший научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», тел.: +7 928 009-84-18, e-mail: anaskar@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3424-2256

Тихон Викторович Симатин, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», тел.: +7 919 740-00-00, e-mail: sim-sniish@mail.ru, ORCID: 0009-0000-1983-1451

Федор Владимирович Ерошенко, доктор биологических наук, заведующий отделом физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» тел.: +7 962 454-14-96, e-mail: yer-sniish@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0238-3861

Ирина Геннадьевна Сторчак, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», тел.: +7 918 747-02-56, e-mail: storchak_fnac.center@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8741-6882

Information about the authors

A.A. Kalashnikova, Junior Researcher, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre", tel. 8-928-009-84-18, E-mail: anaskar@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3424-2256

T.V. Simatin, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Department of Plant Physiology, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre", tel. 8-919-740-00-00, E-mail: sim-sniish@mail.ru, ORCID: 0009-0000-1983-1451

F.V. Eroshenko, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Plant Physiology, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre", tel. 8-962-454-14-96, E-mail: yer-sniish@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0238-3861

I.G. Storchak, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Plant Physiology, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre", tel. 8-918-747-02-56, E-mail: storchak_fnac.center@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8741-6882

Вклад авторов: Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 22.07.2025; одобрена после рецензирования 08.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 22.07.2025; approved after reviewing 08.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Калашникова А.А., Симатин Т.В., Ерошенко Ф.В., Сторчак И.Г.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 46-55
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 46-55

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 633.11:631.527

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/005.3.18.2025

УРОЖАЙНЫЙ, КОНКУРЕНТНЫЙ С КОМПЛЕКСОМ ВАЖНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ГЕНСЕК

**Виктор Иванович Ковтун, Людмила Николаевна Ковтун,
Анастасия Владимировна Сивцева**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
e-mail: liudmila.kovtun@bk.ru, info@fnac.center

Аннотация. Успех в селекции конкурентных сортов пшеницы зависит, прежде всего, от правильного подбора генетических источников, от использования совершенных методов создания наследственной вариабельности в популяциях. В «Северо-Кавказском ФНАЦ» создан новый сорт озимой пшеницы Генсек, предназначенный для посева по всем удобренным непаровым предшественникам, полупару, парам, интенсивным и среднеинтенсивным технологиям. Это высокоурожайный сорт (10,02 т/га), с превышением над стандартом Гром в среднем за три года (2022–2024 гг.) на 1,65 т/га. Установлено, что решающую роль на выраженность признака урожайности зерна оказывает генотип сорта. Генсек относится к среднеспелым сортам. Новый сорт на 7 см выше полукарлика сорта Гром и отличается мощной, хорошо развитой корневой системой и прочным стеблем. Степень продуктивного стеблестоя и уборочный индекс у сорта Генсек достоверно выше стандарта. Показатели этих признаков были следующими: продуктивная кустистость – Генсек – 2,8, Гром – 2,1; число продуктивных стеблей на 1 м² – Генсек – 724, Гром – 628; уборочный индекс – Генсек – 0,38, Гром – 0,32. Уровень выраженности таких структурных элементов, как озернённость, масса зерна колоса и масса 1 000 зёрен, входят в группу основных признаков, и у нового генотипа они были достоверно выше, чем у стандарта Гром. Высокая зимостойкость и морозостойкость сорта Генсек способствует продвижению данного сорта в более северные регионы страны. Генсек обладает высокой засухоустойчивостью, жаростойкостью и относится к высококачественным сверхсильным пшеницам. Он является улучшителем для слабых и фуражных пшениц при выпечке из них хлеба и хлебобулочных изделий высокого качества. Новому сорту присуща высокая полевая устойчивость к комплексу болезней.

Ключевые слова: пшеница, сорт, селекция, отбор, урожайность, гибридизация, качество, морозостойкость, засухоустойчивость.

Для цитирования: Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., Сивцева А.В. Урожайный, конкурентный с комплексом важных хозяйственных признаков сорт озимой мягкой пшеницы Генсек // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 46-55.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/005.3.18.2025

Agronomy, forestry and water industry

Original article

**HIGH-YIELDING, COMPETITIVE SOFT WINTER WHEAT VARIETY GENSEK
WITH A SET OF IMPORTANT COMMERCIAL CHARACTERISTICS**

Viktor I. Kovtun, Liudmila N. Kovtun, Anastasiia V. Sivtseva

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

Abstract. Success in breeding of competitive wheat varieties depends, first of all, on the correct selection of genetic sources and the use of advanced methods for creating hereditary variability in populations. A new winter wheat variety Gensek was developed in “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”. It is intended for sowing after all fertilized nonfallow predecessors, semifallow, fallow, intensive and medium-intensive technologies. This is a high-yielding variety – 10,02 t / ha, which exceed Grom standard by 1,65 t/ha on average over three years (2022-2024). It was established that the genotype of the variety plays a crucial role in the manifestation degree of the grain yield trait. Gensek belongs to mid-season varieties. The new variety is 7 cm taller than the semi-dwarf Grom variety and is distinguished by a powerful, well-developed root system and a strong stem. The degree of productive plant stand and the harvest index of Gensek variety are significantly higher than the standard. The parameters of these traits were as follows: productive tillering – Gensek – 2,8, Grom – 2,1; the number of productive stems per 1m² – Gensek – 724, Grom – 628; harvest index – Gensek – 0,38, Grom – 0,32, which we effectively use in breeding to increase wheat productivity. The degree of manifestation of such structural elements as grain content, ear grain weight and thousand-kernel weight are included in the group of main traits and in the new genotype they are significantly higher than in Grom standard. High winter hardiness and frost tolerance of Gensek variety contributes to the promotion of this variety to more northern regions of the country. Gensek has high drought tolerance, heat tolerance and belongs to high quality superstrong wheat. It is an improver for weak and fodder wheats when baking high-quality bread and bakery products from them. The new variety has high field resistance to a complex of diseases.

Key words: wheat, variety, breeding, selection, yield, hybridization, quality, frost tolerance, drought tolerance.

For citation: Kovtun V. I., Kovtun L. N., Sivtseva A.V. High-yielding, competitive soft winter wheat variety Gensek with a set of important commercial characteristics // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 46-55. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/005.3.18.2025

Введение. Современному сельскохозяйственному производству нужны конкурентные сорта озимой пшеницы, адаптивные к условиям выращивания, способные формировать высокие и стабильные урожаи при интенсивных и суперинтенсивных технологиях возделывания. Требуются более совершенные сорта и технологии возделывания, дальнейшее усиление работ по химизации и мелиорации земель, по комплексной механизации процессов производства.

Создание сортов с максимально высоким уровнем продуктивности – сложная и трудная задача селекции, связанная со сложностью и комплексностью этого признака. Известно, что в период вегетации растения пшеницы испытывают влияние огромного

количества факторов внешней среды, которые постоянно варьируют, действуют разнообразно как по годам, так и в течение онтогенеза. Урожайность складывается из большого числа структурных элементов, но вместе с тем это производное двух величин – числа продуктивных стеблей на 1 м² и массы зерна колоса. Уровень связи структурных элементов и продуктивности зависит от географических зон возделывания, погодноклиматических условий в период вегетации растений и генотипа сортов [1–3].

Качество зерна определяется его твердостью, стекловидностью, выполненностью, высокой натурой и хорошими мукомольно-хлебопекарными качествами. Качество – это высокое содержание белка и клейковины в зерне, при выпечке из муки которого получается хлеб высокого объема с мелкой пористостью мякиша, красивый, с ароматным вкусом и другими ценными признаками. Хлеб является не только источником энергии, он обеспечивает более эффективную работу пищеварительного тракта и усвоения всех других продуктов питания. Хлеб – продукт, который заменить ничем нельзя – «хлеб всему голова» [4–6].

Большое влияние на рост и развитие озимой пшеницы в географических регионах её возделывания оказывают почвенная и атмосферная засухи. Недостаток влаги, высокие температуры воздуха и суховеи отрицательно воздействуют на растения, особенно в период закладки генеративных органов, колошения и созревания, вызывая такие неблагоприятные явления, как череззерница, пустоколосица, запал, захват [7–9].

Большой вред производству зерна наносят грибковые и бактериальные патогены. Теоретические основы иммунитета растений к инфекционным заболеваниям разработаны, обоснованы и развиты в работах Н. И. Вавилова. С целью борьбы с болезнями применяются агротехнические, фитосанитарные мероприятия и химические методы. Но самым эффективным методом является возделывание в производстве устойчивых к различным патогенам сортов пшеницы. Существуют два вида устойчивости растений – горизонтальная (неспецифическая) и вертикальная (распецифическая). Горизонтальная устойчивость снижает скорость развития болезней, контролируемая полигенно. Вертикальная устойчивость – это реакция сверхчувствительности (некротизация тканей) к различным расам болезни, контролируемая олигогенно (ген против гена). Существует как рецессивный, так и доминантный генетический контроль [10].

Успех в селекции адаптивных, конкурентных сортов зависит от правильного подбора генетических источников, использования современных, более совершенных методов создания наследственной вариабельности в популяциях, от эффективных методов отбора и оценки перспективных линий на разных этапах селекционного процесса.

Цель исследований – выведение конкурентных, с комплексом важных хозяйственных признаков сортов пшеницы мягкой озимой, адаптивных для условий Центрально-Черноземного, Северо-Кавказского и Нижне-Волжского регионов возделывания.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» по пару, почвы – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый.

Учеты, оценки и наблюдения проводились по методике Государственного сортоиспытания [11]. Технологические и качественные показатели зерна и хлеба определяли по методическим указаниям [12, 13], статистическая обработка результатов исследований – по Б. А. Доспехову [14]. Морозостойкость вычисляли методом, разработанным В. А. Юрьевым и др. [15], усовершенствованным В. И. Ковтуном [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате селекционной работы (2015–2024 гг.) выведен новый сорт пшеницы Генсек. Он создан на основе использования в качестве родительских пар следующих сортов: мать – сортообразец, созданный от скрещивания двух сортов ♀ Юмпа × ♂ Уля, отец – сорт Киевская.

Последнее скрещивание родительских растений проведено в 2016 году. Отборы начаты в F₃ с 2019 года. В контрольном питомнике новый сорт изучался в 2021 году, в конкурсных испытаниях – в 2022–2024 годах.

Генсек адаптирован и предназначен для посева по всем удобренным непаровым предшественникам, полупару, парам, интенсивным и среднеинтенсивным технологиям в условиях Центрально-Чернозёмной зоны, юга и юго-востока России.

Разновидность лютесценс. Колос белый, безостый, в верхней его части остевидные отростки до 1-2 см, пирамидальной формы, прямостоячий, средней плотности. Колосковая чешуя ланцетная, длинная, нервация хорошо выражена. Зубец колосковой чешуи короткий, острый. Плечо бугорчатое, средней ширины. Киль выражен сильно. Зерно крупное, слегка опушенное, полуудлинённой формы, красное, бороздка неглубокая, масса 1 000 зёрен – 41,4–47,0 г. Растение низкостебельное, высота – 80–90 см.

Сорт высокоурожайный (10,02 т/га), превышение над стандартом – 1,65 т/га (таблица 1).

Таблица 1

Хозяйственно-биологические признаки сорта Генсек и стандарта Гром,
2022–2024 гг.

Table 1

Commercial and biological characteristics of Gensek variety and Grom standard,
2022-2024

Признаки	Генсек	Гром, стандарт	± к сорту Гром	НСР ₀₅
Урожайность, т/га	10,02	8,37	+1,65	0,27
Вегетационный период, дни	243	243	±0	1,3
Высота растений, см	89	82	+7	2,3
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Продуктивная кустистость, стеблей на одно растение, шт.	2,8	2,1	+0,7	0,3
Кол-во продуктивных стеблей на 1 м ² , шт.	724	628	+96	31
Уборочный индекс, зерно/солома	0,38	0,32	+0,06	0,02
Число зёрен в колосе, шт.	39,7	28,8	+10,9	3,8
Масса зерна колоса, г	1,5	1,2	+0,3	0,1
Масса 1 000 зёрен, г	44,9	39,4	+5,5	3,1
Натура, г/л	807	812	-5	4,0
Стекловидность, %	55	53	+2,0	2,4
Содержание белка, %	17,2	14,4	+2,8	0,2
Содержание клейковины, %	30,9	26,0	+4,9	1,2
Качество клейковины, группа	I	II	–	–
Сила муки, е. а.	292	265	+27	21
Объем хлеба, см ³	806	786	+20	18
Общая оценка хлеба, балл	4,9	4,1	+0,8	0,1
Зимостойкость, балл	5,0	4,9	+0,1	0,1
Морозостойкость, %	92,3	70,8	+21,5	12,9
Засухоустойчивость, балл	4,9	4,5	+0,4	0,2
Жаростойкость, балл	5,0	4,8	+0,2	0,1
Устойчивость к прорастанию, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Устойчивость к осыпанию, балл	5,0	4,7	+0,3	0,1
Вымолачиваемость зерна, балл	5,0	5,0	±0	0,1

В годы исследований отмечалось незначительное варьирование урожайности сортов по годам, что свидетельствует о влиянии на данный признак погодных условий, тем не менее решающую роль на выраженность урожайности оказывает генотип сорта, так как во все годы изучения новый сорт Генсек достоверно и стабильно превышал стандарт.

Необходимо отметить, что к моменту прекращения вегетации озимой пшеницы, при наступлении отрицательных температур, растения находились в фазе кущения с формированием от 2 до 5 побегов (стеблей).

Раннее возобновление весенней вегетации способствовало формированию у сортов более высокой урожайности. Продолжительность вегетационного периода является важным адаптационным признаком для возделывания в различных почвенно-климатических зонах. Продолжительность периода от всходов до созревания у Генсека равна среднеспелому сорту Гром, и по существующей классификации его следует отнести к среднеспелым сортам.

Низкорослый сорт Генсек на 7 см выше полукарлика Гром и отличается мощной, хорошо развитой корневой системой и прочным стеблем. Несмотря на наблюдаемые негативные явления в период «колошение – созревание» (сильные дожди и шквалистый ветер), по устойчивости к полеганию новый сорт всегда имел максимальную оценку.

Важным признаком, вносящим большой вклад в продуктивность растений пшеницы, считается продуктивный стеблестой. Анализ продуктивного стеблестоя растений свидетельствует о том, что указанный признак зависит как от условий года выращивания, так и от генотипа сорта. Степень выраженности продуктивного стеблестоя и уборочный индекс у сорта Генсек оказались достоверно выше, чем у стандарта Гром.

Показатели выраженности этих важных признаков были следующими: продуктивная кустистость – Генсек – 2,8, Гром – 2,1; число продуктивных стеблей на 1 м² – Генсек – 724, Гром – 628; уборочный индекс – Генсек – 0,38, Гром – 0,32. Густота продуктивного стеблестоя используется нами в селекции как эффективный критерий для создания более урожайных генотипов пшеницы.

Колос пшеницы, как стебель и листья, существенно влияет на процессы ассимиляции и дыхания растений и играет положительную роль в повышении урожайности зерна.

Озернённость – один из главных компонентов структуры урожайности. Выраженность этого признака у Генсека составила 39,7 зёрен в колосе, что на 10,9 зёрен больше, чем у стандарта Гром.

Превышение по озернённости колоса у него над стандартом было высоким и достоверным. Отмечалась высокая положительная корреляционная связь озернённости с массой зерна колоса ($r = 0,71 \pm 0,16$).

Масса зерна колоса – один из основополагающих компонентов структуры урожайности, зависящий от плотности стеблестоя и положительно коррелирующий с массой 1 000 зерен ($r = 0,68 \pm 0,20$) и урожайностью ($r = 0,67 \pm 0,18$).

Повышение плотности стеблестоя ведет к снижению массы зерна колоса, тем не менее степень выраженности у нового сорта как первого, так и второго признака была достоверно выше, чем у стандарта.

Масса 1 000 зёрен так же, как и выше отмеченные структурные элементы, входит в группу основных признаков, которые эффективно используют селекционеры для

повышения продуктивности пшеничного растения. Высокие температуры воздуха, отсутствие осадков, острые суховейные явления в период «колошение – созревание» растений способны значительно снижать массу зерновки. Такие неблагоприятные метеорологические условия в период налива зерна наблюдались в 2024 году. Масса 1 000 зерен имеет тесную связь с выполненностью зерна, его качеством и учитывается при определении нормы высева семян.

Сорта пшеницы имеют право на своё существование, если их генетический потенциал в условиях производства обеспечивает возможность формировать качественное зерно на уровне ценных и сильных пшениц. Качество зерна – это больше сортовой признак, хотя оно может значительно варьировать в зависимости от условий выращивания.

На качество зерна значительное влияние оказывают почвенно-климатические условия, оптимальные дозы внесения удобрений и своевременное, на высоком уровне выполнение всех технологических приемов. Даже в регионах с благоприятными условиями выращивания зерно высокого качества формируют только те сорта, в наследственной основе которых заложено это важное свойство. Как видно из таблицы 1 в наследственной основе Генсека заложено и контролируется генетической системой высокое качество.

Уровень показателей этого признака у него всегда находился в пределах сильных и сверхсильных пшениц. Средние показатели за годы исследований свидетельствуют о том, что уровень качества у нового сорта оказался значительно выше нормативных показателей сильных пшениц. Таким образом, сорт Генсек по качеству следует отнести к сверхсильным пшеницам.

Зимостойкость озимой пшеницы на юге России играет важную роль в стабилизации урожайности этой культуры. Неустойчивые и мягкие зимы с оттепелями до 15–20 °С приводят к возобновлению вегетации растений.

Последующие резкие похолодания и кратковременные морозы отрицательно сказываются на урожайности озимой пшеницы, поэтому мы стремимся создавать сорта пшеницы с высокой зимоморозостойкостью. Как видно из таблицы 1, Генсек по зимоморозостойкости превышает сорт Гром, особенно по морозостойкости, и относится к группе морозостойких сортов.

Новый сорт обладает высокой засухоустойчивостью (4,9 балла) и жаростойкостью (5 баллов) – свойствами, оказывающими положительное влияние на его высокую пластичность, потенциальную и реальную продуктивность. По степени выраженности этих свойств новый генотип достоверно превышает стандарт. В засушливый период Генсек характеризуется достаточной устойчивостью ростовых процессов и фотосинтеза, более высокой жизнеспособностью в сравнении со стандартом.

Новый генотип обладает высокой устойчивостью к прорастанию и осыпанию зерна на корню, хорошей вымолачиваемостью зерна при механизированной уборке.

Возделывание пшеницы во влажных регионах, насыщенность севооборотов колосовыми культурами способствуют развитию многих болезней. В результате поражения болезнями снижаются урожайность зерна и его качество. К числу таких болезней в Ставропольском крае относятся болезни, представленные в таблице 2.

Таблица 2
Максимальное поражение болезнями растений озимой пшеницы в полевых условиях,
2022–2024 гг.

Table 2
Maximum damage caused by diseases of winter wheat plants in the field, 2022-2024

Болезни	Единица измерения	Степень поражения	
		Генсек	Гром, стандарт
Мучнистая роса	балл	1	1
Бурая ржавчина	%	10	15
Желтая ржавчина	%	10	25
Стеблевая ржавчина	%	5	20
Пыльная головня	%	0	0
Вирус желтой карликовости ячменя	%	5	20
Пиренофороз	%	5	40
Фузариоз	%	5	20
Септориоз	%	5	25

Как видно из таблицы, Генсек – устойчивый сорт, у которого поражение значительно ниже, чем у стандарта.

Закключение. Из гибридной популяции, полученной от скрещивания сортов [(Юмпа × Уля) × Киевская] выведен адаптивный, с высоким качеством зерна новый сорт пшеницы универсального типа Генсек. Относится он к среднеспелым сортам.

По урожайности зерна достоверно и стабильно превышает стандарт. Среднее превышение за 2022–2024 годы составило 1,65 т/га.

По уровню продуктивного стеблестоя и уборочного индекса Генсек достоверно превышает Гром. Показатели выраженности этих важных признаков были следующими: продуктивная кустистость – Генсек – 2,8, Гром – 2,1; число продуктивных стеблей на 1 м² – Генсек – 724, Гром – 628; уборочный индекс – Генсек – 0,38, Гром – 0,32. Озернённость – один из главных компонентов структуры урожайности. Выраженность этого признака у Генсека составила 39,7 зёрен в колосе, что на 10,9 зёрен больше, чем у стандарта Гром. Отмечалась высокая положительная корреляционная связь озернённости с массой зерна колоса ($r = 0,71 \pm 0,16$).

Число зерен в колосе, масса зерна колоса и масса 1 000 зерен входят в группу основных компонентов структуры урожайности, показатели которых учитываются при синтезе новых генотипов.

Генсек по зимоморозостойкости превышает сорт Гром, особенно по морозостойкости (92,3 %), и относится к группе морозостойких сортов. У стандарта Гром она составила всего 70,8 %. Высокие зимостойкость и морозостойкость сорта Генсек способствуют стабилизации урожайности озимой пшеницы при возделывании её в более суровых регионах. По степени выраженности засухоустойчивости и жаростойкости новый генотип достоверно превышает стандарт. Генсек относится к сильным пшеницам с содержанием клейковины 30,9 % (у стандарта Гром – всего 26,0 %). Новый сорт может служить улучшителем для слабых и фуражных пшениц при выпечке из них хлеба и хлебобулочных изделий высокого качества. Он обладает высокой, 5–10 %, полевой устойчивостью к болезням, поражающим озимую пшеницу, тогда как стандарт поражается до 25–40 %.

Список источников

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). – Москва: изд-во «ООО Агрорус». 2001. Т. 1. 779 с.
2. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России: монография. – Ростов н/Д: изд-во «Книга», 2002. 318 с. EDN: SCTRTT.
3. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Конкурентный, адаптивный сорт пшеницы универсального типа Прованс // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1 (16). С. 34–43. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.2023.
4. Реакция перспективных сортов и линий озимой твердой пшеницы по урожайности и некоторым признакам качества зерна на различные предшественники / О.А. Костыленко, А.С. Иванисова, О.А. Дубинина, Н.С. Кравченко // Зерновое хозяйство России. 2023. № 6. С. 12–18. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-12-18.
5. Дятлова М.В., Шайкова Т.В., Волкова Е.С. Растениеводческая продукция озимой пшеницы и ее качество при использовании комплексных удобрений // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 6. С. 74–81. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-74-81.
6. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при минимизации приемов агротехники в условиях ЦЧР / И.И. Гуреев, А.В. Гостев, Л.Б. Нитченко и др. // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 4. С. 91–101. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-87-4-91-101.
7. Вклад элементов структуры урожая в формирование продуктивности озимой пшеницы при различной влагообеспеченности / И.А. Лобунская, В.Л. Газе, П.И. Костылев и др. // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 6. С. 36–42. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-36-42.
8. Радченко Л.А., Аверченко Т.Л., Марченко Д.М. Оценка показателей продуктивности новых сортов озимой пшеницы в условиях степного Крыма // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16. № 4. С. 24–32. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-24-32.
9. Оценка параметров адаптивности сортов озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области / И.А. Рыбась, М.М. Иванисов, Д.М. Марченко и др. // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 6. С. 67–73. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-67-73.
10. Шишкин Н.В., Дерова Т.Г. Комплексная оценка коллекции CUMMIT (Турция) озимой мягкой пшеницы на устойчивость к распространенным болезням в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 6. С. 99–104. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-99-104.
11. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 1. – М. 2019. 348 с.
12. Методика оценки технологических качеств зерна. – М: Б.И., 1971. 135 с.
13. Методические рекомендации по оценке качества зерна. – М: ВАСХНИЛ. Научный совет по качеству зерна. 1977. 172 с. EDN: YOMDHT.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. EDN: ZJQBUD.
15. Общая селекция и семеноводство полевых культур / В.А. Юрьев, П.М. Кучумов, Г.М. Линник и др. / Под ред. В.Я. Юрьева. – М.: Госсельхозиздат, 1950. С. 167–170.

References

1. Zhuchenko A.A. Adaptive plant breeding system (ecological and genetic foundations) // Moscow: publishing house "Agrorus" LLC. 2001. Vol.-1, 779 p.
2. Kovtun V.I. Breeding of highly adaptive varieties of winter soft wheat and non-traditional elements of their cultivation technology in the arid conditions of southern Russia: monograph – Rostov-on-Don: publishing house "Kniga", 2002. 318 p. EDN: SCTRTT
3. Kovtun V.I., Kovtun L.N. Universal type of competitive, adaptive wheat variety Provans // Agricultural journal. 2023. No.1 (16). P. 34-43. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.2023.
4. Reaction of promising varieties and lines of winter durum wheat in terms of yield and some traits of grain quality to various forecrops / O.A. Kostylenko, A.S. Ivanisova, O.A. Dubinina, N.S. Kravchenko // Grain Economy of Russia. 2023. No. 6. P. 12-18. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-12-18
5. Diatlova M.V., Shaikova T.V., Volkova E.S. Crop production of winter wheat and its quality when using complex fertilizers // Grain Economy of Russia. 2023. Vol. 15. No. 6. P. 74-81. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-74-81
6. Productivity and grain quality of winter wheat while minimizing agricultural techniques in the conditions of the Central Black Earth Economic Region / I.I. Gureev, A.V. Gostev, L.B. Nitchenko, et al. // Grain Economy of Russia. 2023. Vol. 15. No. 4. P. 91-101. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-87-4-91-101
7. Contribution of crop structure elements to the formation of winter wheat productivity under different moisture conditions / I.A. Lobunskaya, V.L. Gaze, P.I. Kostylev et al. // Grain Economy of Russia. 2023. Vol. 15. No. 6. P. 36-42. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-36-42
8. Radchenko L.A., Averchenko T.L., Marchenko D.M. Evaluation of productivity parameters of new winter wheat varieties in the conditions of the steppe Crimea // Grain Economy of Russia. 2024. Vol. 16. No. 4. P. 24-32. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-24-32
9. Evaluation of the adaptability parameters of winter wheat varieties in the southern zone of the Rostov region / I.A. Rybas, M.M. Ivanisov, D.M. Marchenko et al. // Grain Economy of Russia. 2023. Vol. 15. No. 6. P. 67-73. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-67-73
10. Shishkin N.V., Deroova T.G. Comprehensive assessment of the CUMMIT collection (Turkey) of winter soft wheat for resistance to common diseases in the southern zone of the Rostov region // Grain Economy of Russia. 2023. Vol. 15. No. 6. P. 99-104. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-99-104
11. Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops. - Issue 1. – M. 2019. 348 p.
12. Methodology of assessing process parameters of grain. - M: B.I., 1971. 135 p.
13. Methodological recommendations of assessing grain quality. - M: VASKhNIL. Scientific Council on Grain Quality. 1977. 172 p. EDN: YOMDHT
14. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment (with basics of statistical processing of research results).- M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. EDN: ZJQBUD
15. General Selection and Seed Production of Field Crops / V.A. Yurev, P.M. Kuchumov, G.M. Linnik et al. / Edited by V.Ya. Yureva. - M.: Gosselkhozizdat, 1950. P. 167-170.

Информация об авторах

В.И. Ковтун, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Тел.: +7 919 735-14-26, e-mail: liudmila.kovtun@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6792-9832>

Л.Н. Ковтун, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Тел.: +7 905 466-93-89, e-mail: liudmila.kovtun@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6792-9832>

А.В. Сивцева, младший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Тел.: +7 962 427-41-77, e-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

Information about the authors

V.I. Kovtun, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Selection and Primary Seed Breeding of Winter Crops, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre". Tel.: 8(919)735-14-26, E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru <https://orcid.org/0000-0001-6792-9832>

L.N. Kovtun, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Breeding of Winter Wheat, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre". Tel.: 8 (905) 466-93-89, E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru <https://orcid.org/0000-0001-6792-9832>

A.V. Sivtseva, Junior Researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Breeding of Winter Wheat, FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre". Tel.: 8 (962) 427-41-77, E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

Вклад авторов: Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 22.07.2025; одобрена после рецензирования 08.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 22.07.2025; approved after reviewing 08.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 56-63
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 56-63

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК: 633.22:631.52

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.3.18.2025

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБРАЗЦЫ ЕЖИ СБОРНОЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Татьяна Михайловна Миронова, Валерий Федорович Чумаков,
Вера Владимировна Чумакова**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, г. Михайловск,
e-mail: sosna777@bk.ru

Аннотация. С целью обеспечения полноценного кормления сельскохозяйственных животных крайне необходимо использование в кормопроизводстве высокоадаптивных видов многолетних трав. Для создания высокопродуктивных и долголетних сенокосов и пастбищ на юге России весьма перспективной признана ежа сборная. Культура способна обеспечить получение высоких сборов урожая кормовой массы с хорошими кормовыми достоинствами. В Северо-Кавказском регионе наиболее широко возделываемым является сорт ежи сборной Генра, созданный в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» более 20 лет назад и уже не отвечающий современным требованиям производства. Исследования проведены в период с 2022 по 2025 год на экспериментальном полигоне ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Цель исследований – изучить коллекцию ежи сборной различного эколого-географического происхождения и отобрать перспективные формы для создания новых сортов с высокой семенной продуктивностью. По результатам работы дана оценка фенотипической и генетической изменчивости 63 дикорастущих образцов и сортов отечественной и зарубежной селекций в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставрополя. Стандартный сорт по семенной продуктивности достоверно превысили дикорастущие коллекционные образцы К-29059 из Канады (+20 %), К-22499 из Дании (+4 %) и местная популяция из Ставропольского края (+2 %). В качестве генетических источников по признаку продуктивности семян в различные годы пользования травостоем отобраны также дикорастущие образцы из Ставропольского края, К-31614 из Украины и сорт Приекульская К-31664 из Латвии.

Ключевые слова: ежа сборная, коллекционный образец, происхождение, отбор, генетический источник, семена, урожайность.

Для цитирования: Миронова Т. М., Чумаков В. Ф., Чумакова В. В. Изучение коллекции ежи сборной с целью выявления перспективных форм с высокой семенной продуктивностью // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 56-63.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.3.18.2025

Agronomy, forestry and water management

Original article

**PROMISING SAMPLES OF COCKSFOOT
FOR THE USE IN BREEDING FOR SEED YIELD**

Tatiana M. Mironova, Valerii F. Chumakov, Vera V. Chumakova

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Mikhailovsk, Stavropol Territory, Russia, e-mail: sosna777@bk.ru

Abstract. In order to ensure adequate feeding of farm animals, it is extremely necessary to use highly adaptive species of perennial grasses in forage production. For the creation of highly productive and long-term hayfields and pastures in the south of Russia, cocksfoot has been recognized as very promising grass. The crop is capable of providing high yields of forage mass with good feed qualities. In the North Caucasus region, the most widely cultivated variety of cocksfoot is Genra variety, which was created in the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” more than 20 years ago and it no longer meets modern production requirements. The studies were conducted from 2022 to 2025 at the demonstration trail of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”. The purpose of the studies was to study the collection of cocksfoot of various ecological and geographical origins and select promising forms to create new varieties with high seed yield. Based on the results of the work, an assessment of the phenotypic and genetic variability of 63 wild samples and varieties of domestic and foreign selections in the conditions of the unstable moisture zone of the Stavropol Territory was given. The standard variety significantly exceeded wild collection samples K-29059 from Canada (+20 %), K-22499 from Denmark (+4 %) and the local population from the Stavropol Territory (+2 %) in seed yield. Wild samples from the Stavropol Territory, K-31614 from Ukraine and Priekulskaia variety K-31664 from Latvia were also selected as genetic sources based on seed yield in different years of grass stand use.

Key words: cocksfoot, collection sample, origin, selection, genetic source, seeds, yield.

For citation: Mironova T. M., Chumakov V. F., Chumakova V. V. Promising samples of cocksfoot for the use in breeding for seed yield // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 56-63 DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.3.18.2025

Введение. В решении проблемы увеличения производства кормов большое значение имеет многолетняя злаковая культура – ежа сборная [1, 2]. Культура ежи сборной обладает рядом преимуществ, делающих её особенно ценным компонентом пастбищных и кормовых травостоев. Ежа сборная обеспечивает получение самого раннего, хорошо поедаемого корма на пастбищах, отлично отрастает после стравливания и скашивания. При соблюдении агротехнических требований по возделыванию ежа сборная держится в травостое до 8–10 лет, проявляя высокую конкурентоспособность. Ежа сборная может возделываться в одновидовом посеве и в смеси с другими компонентами [3, 4, 5]. По содержанию протеина превышает кострец безостый, райграс, тимopheевку и пырей [6, 7]. Культура не требовательна к плодородию почвы, очень отзывчива на

орошение и удобрения. Это преимущественно луговое растение, но успешно может расти и в степных ценозах [8]. Повышение результативности возделывания ежи сборной возможно только на основе использования современных высокоурожайных сортов, приспособленных к возделыванию в конкретных почвенно-климатических условиях [9, 10]. В настоящее время Государственный реестр селекционных достижений РФ включает 28 сортов, созданных в различных регионах нашей страны и за рубежом. Для использования в сельскохозяйственном производстве Северо-Кавказского региона допущено шесть сортов. За последние три года в Госреестр внесены только три новых сорта. В Северо-Кавказском регионе наибольшее распространение получил сорт Генра, допущенный к использованию с 2002 года и характеризующийся нестабильной урожайностью семян [11]. Селекционной практикой с кормовыми травами доказано, что создание новых высокопродуктивных сортов напрямую зависит от мобилизации и привлечения широкого генетического разнообразия [12, 13]. Селекция на повышение и стабилизацию семенной продуктивности по годам жизни травостоя имеет первостепенное значение, так как напрямую определяет перспективы возделывания будущего сорта.

Вопросы изучения мирового разнообразия коллекционных образцов ежи сборной, выделение источников хозяйственно ценного признака – продуктивность семян – для включения в селекционный процесс и определили **цель нашей работы**.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в 2022–2025 годах на опытном поле севооборота отдела селекции и первичного семеноводства кормовых и лекарственных трав ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Объектами изучения послужили 63 коллекционных образца, в том числе 44 дикорастущих и 19 сортов различного эколого-географического происхождения. Из мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова было получено 50 образцов, 7 сортов в порядке обмена селекционным материалом – из Свердловской, Томской и Архангельской областей, 6 дикорастущих образцов отобраны нами в Ленинградской области, на Алтае, Ставропольском крае и Карачаево-Черкесской Республике. В качестве стандарта использован сорт ежи сборной Генра, который высевался через каждые два образца. Предшественник – пар. Срок посева весенний, способ посева широкорядный (ширина междурядий – 70 см).

Почвы опытного участка – обыкновенный среднесуглинистый карбонатный чернозем с содержанием гумуса на уровне 2,0–3,0 %. Опытное поле расположено в третьей агроклиматической зоне Ставропольского края, гидротермический коэффициент находится на уровне 1,1–1,3. Среднегодовая среднесуточная температура воздуха составляет 8,4 °С, сумма активных температур варьирует от 3 300 до 3 650 °С, за год выпадает 554 мм осадков.

Метеоусловия 2022 года характеризовались повышенной температурой воздуха и пониженным количеством осадков в период всей вегетации растений. Весной 2023 года наблюдалось очень резкое повышение температуры воздуха при достаточной обеспеченности влагой, что способствовало раннему весеннему отрастанию травостоя. Наиболее засушливым климатом характеризовался 2024 год. Высокое количество осадков и благоприятный температурный режим весеннего периода 2025 года ускорили рост и развитие травостоя на 10–12 дней. Довольно большие колебания и отклонения метеоусловий от среднегодовых данных позволили дать всестороннюю оценку коллекционного материала на реакцию к климату и отобрать для использования в селекции адаптивные образцы.

Закладка опытов, фенологические наблюдения, оценка и учеты урожая, матема-

тическая обработка полученных результатов выполнены в соответствии с методическими указаниями [14–16].

Результаты исследований и их обсуждение. В течение четырех лет жизни травостоя проведена оценка генетического и биологического потенциалов коллекционных образцов ежи сборной по признакам, способствующим повышению семенной продуктивности.

За годы исследований начало весеннего отрастания образцов ежи сборной отмечалось 12–20 марта, колошения – 15–20 мая, цветения – 10–13 июня, созревания семян – 5–10 июля. Период от начала весеннего отрастания до фазы выметывания у большинства образцов составил 40–45 дней. Фазы цветения они достигали на 60–70-й день, фазы полного созревания семян – на 102–117-й день. По результатам наблюдений и учетов 37 образцов из мировой коллекции ВИР были отнесены к группе позднеспелых, в группу среднеспелых вошли 12 образцов, в группу раннеспелых занесены 11 образцов.

В год посева учет урожайности не осуществлялся, так как все изучаемые коллекционные образцы, включая стандартный сорт, образовали розетки укороченных вегетативных побегов, не сформировав продуктивный укосный травостой и генеративных побегов.

На втором году жизни травостоя урожайность семян изученных образцов ежи сборной колебалась от 0,012 до 0,114 кг/м². Средний уровень стандартного сорта (0,066 кг/м²) превысили 16 изученных образцов. Наибольший показатель семенной продуктивности на уровне 0,114 кг/м² был выявлен у дикорастущего образца из Ставропольского края, превышение стандартного сорта ежи сборной Генра у которого составило 0,054 кг/м². Интенсивным отрастанием, большим количеством образовавшихся генеративных побегов характеризовались дикорастущие образцы К-11859 из Казахстана, К-21282 из Ирландии, К-22499 из Дании, К-29314 из Хакасии, К-22878 из Норвегии и К-29059 из Канады. Урожайность семян на первом году пользования травостоем у них находилась на уровне 0,078–0,092 кг/м². Низкая урожайность семян отмечена у дикорастущих образцов К-22531 из Швеции и К-27073 из Тюменской области, а также сортов Былина и Нарымская 3 из Томской области (0,012–0,026 кг/м²).

На третьем году жизни травостоя урожайность семян изученных коллекционных образцов варьировала от 0,010 до 0,069 кг/м². Средний уровень урожайности стандарта, которая находилась на уровне 0,060 кг/м², превысили дикорастущие образцы К-29064 из Красноярского края и К-27531 из Азербайджана, а также сорта Хуторская из Краснодарского края и Двина из Архангельской области. Их урожайность составила 0,064–0,069 кг/м².

На четвертом году жизни продуктивность семян большинства образцов оказалась низкой и варьировала от 0,010–0,063 кг/м², при средней по опыту урожайности стандартного сорта Генра, насчитывающей 0,038 кг/м². У 10 образцов не наблюдалось образование генеративных побегов, в том числе у выделившихся высокой семенной продуктивностью в первый год пользования травостоем сорта Татырская К-31309 из Кыргызстана и дикорастущего образца из Ставропольского края. По результатам учетов к числу высокоурожайных были отнесены дикорастущие образцы К-19020 из Алтая, К-27073 из Тюменской области, Хабезского района КЧР, К-28979 из Сахалинской области, а также сорта Былина из Томской области, Йыгева-242 К-29781 из Эстонии, Лишоведер К-30544 из Германии, Гибрид F-2-134 К-31665 и Приекульская К-31664 из Латвии.

В среднем за 2023–2025 годы пользования травостоем урожайность семян изу-

ченных коллекционных образцов варьировала от 0,024 до 0,066 кг/м². Для использования в дальнейшей селекционной работе выделены только два дикорастущих образца (из Ставропольского края и К-29059 из Канады), превышение стандартного сорта у которых составило 0,001 и 0,011 кг/м² соответственно. По семенной продуктивности в первый и второй годы пользования травостоем лучшим оказался дикорастущий образец из Ставропольского края. Стабильными по продуктивности семян по годам пользования травостоем оказались стандартный сорт Генра, а также дикорастущие образцы К-29059 из Канады, Йыгева-242 К-29781 из Эстонии, К-39697 из Томской области. Резкое снижение семенной продуктивности со второго года пользования травостоем отмечено у дикорастущих образцов К-10879 и К-10997 из Казахстана, К-21182 из Ирландии, К-22499 из Дании, К-22878 из Норвегии, а также сортов Маркинская-33 К-31312 из Кыргызстана, Былина из Томской области и Voriecty К-22837 из Норвегии. Для использования в селекции по продуктивности семян выделено в коллекции 5 дикорастущих образцов и сортов различного происхождения (таблица).

Таблица

Урожайность семян (кг/м²) коллекционных образцов ежи сборной,
отобранных для использования в дальнейшей селекционной работе (посев 2022 г.)

Table

Seed yield (kg/m²) of collection samples of cocksfoot, which were
selected for the use in further breeding (sowing 2022)

Название	Происхождение	Год			Среднее за 3 года	% к St
		2023	2024	2025		
Генра St ср.	ФГБНУ «СКФНАЦ»	0,066	0,060	0,038	0,055	0
Дикорастущая	Дания К-22499	0,098	0,042	0,030	0,057	104
Дикорастущая	Канада К-29059	0,084	0,052	0,063	0,066	120
Дикорастущая	Украина К-31614	0,088	0,048	0,025	0,054	98
Дикорастущая	Ставропольский край	0,114	0,054	–	0,056	102
Приекульская	Латвия К-31664	0,078	0,030	0,055	0,054	98
НСР 05		0,014	0,007	0,001		

Заклучение. Результаты оценки российских и зарубежных сортов и дикорастущих образцов ежи сборной различного происхождения показали большое их разнообразие по продуктивности семян и позволили выявить генетические источники ценного показателя, напрямую определяющего перспективы возделывания будущего сорта.

В изученной коллекции ежи сборной для использования в дальнейшей селекционной работе выделены генисточники продуктивности семян по годам пользования травостоем. К ним отнесены дикорастущие образцы К-22499 из Дании, К-29059 из Канады, К-31614 из Украины, местная популяция из Ставропольского края, а также сорт Приекульская К-31664 из Латвии.

Список источников

1. Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) / Основные виды и сорта кормовых культур Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / С.И. Костенко, Г.Ф. Кулешов В.С. Клочкова и др. – М.: Наука, 2015: С. 187–190. EDN: XVKFTL.

2. Виды и сорта многолетних злаковых трав для сохранения и восстановления биологических ресурсов степных регионов / В.В. Чумакова, В.Ф. Чумаков, М.В. Деревянникова, Т.М. Миронова // Степи Северной Евразии: Материалы X международного симпозиума (Международного степного форума), Оренбург, 27 мая 2024 года. – Оренбург: Институт степи Уральского отделения РАН, 2024. С. 1483–1486. DOI: 10.24412/cl-37200-2024-1483-1486. – EDN: JBQFRG3.
3. Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) – кормовая культура универсального использования в адаптивном лугопастбищном хозяйстве (обзор) / Н.Н. Лазарев, А.В. Шитикова, Е.М. Куренкова и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 2. С. 93–109. DOI: 10.26897/0021-342X-2024-2-93-109.
4. Growth traits associated with drought survival, recovery and persistence of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) under prolonged drought treatments. / M. A. Bakhtiari, F. Saeidnia, M. M. Majidi, A. Mirlohi // Crop and Pasture Science. 2019; 70 (1). Pp. 85–94. DOI: 10.1071/CP18473.
5. Ren J., Li F., Yin C. Orchard grass safeguards sustainable development of fruit industry in China // Journal of Cleaner Production. 2023. Vol. 382. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.135291.
6. Многофункциональное кормопроизводство России. / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова и др. // Кормопроизводство. 2011. № 10. С. 3–5. EDN: OHWJCF.
7. Li S., Nie Z., Zhang D. Competition between cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) and companion species: Evidence for allelopathy. Field Crops Research. 2016; 196. Pp. 52–462. DOI: 10.1016/j.fcr.2016.08.005.
8. Селекция и семеноводство многолетних трав / Под ред. А.С. Новосёловой и др. М.: ВНИИ кормов. 2005. 376 с. EDN: RSNUKB.
9. Скалозуб О.М., Клочкова Н.Л. Оценка исходного материала для селекции ежи сборной в условиях Приморского края // Вестник НГАУ. 2021. № 3 (60). С.57–64. DOI: 10.31677/2072-6724-2021-60-3-57-644.
10. Наумова Т.В., Емельянов А.Н. Результаты оценки коллекционных образцов ежи сборной в условиях Приморского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 8 (130). С. 22–27. EDN: UGVJSP.
11. Адаптивные сорта кормовых трав и их семеноводство в Северо-Кавказском регионе / В.В. Чумакова, В.Ф. Чумаков, М.В. Деревянникова и др./ Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. 2022. № 29 (77). С. 58–63. DOI: 10.33814/МАК-2022-29-77-58-63.
12. ‘USDA -Yeti’ orchard grass (*Dactylis glomerata* L.), a new orchardgrass cultivar that combines excellent winterhardiness and agronomic performance / J.G. Robins, K.B. Jensen, J.R. Buffham, B.S. Bushman et al. // Journal of Plant Registrations. 2023. Vol. 17, Is. 3. Pp. 478–482. DOI: 10.1002/plr2.20304.
13. Performance of the *Dactylis glomerata* L. species in the conditions of A.R.D.S. Lovrin/ D. Rechitean, C. Bostan, C. Istrate-Schiller, N.M. Horablaga et al. // Life Science and Sustainable Development. 2022. № 3. Pp. 129–136. DOI: 10.58509/Issd.v3i1.177.
14. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав / В.М. Косолапов С.И. Костенко, С.В. Пилипенко и др. М.: РГАУ-МСХА, 2012. 185 с. EDN: PEUSRP.
15. Комаров Н.М. Критерии оценки бесповторных номеров в бесповторных посевах // Зерновое хозяйство. 2005. №8. С. 28–30. EDN: UNSOJF.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е издание, переработанное и дополненное. М. Альянс, 2014. 351 с. EDN: QLCQEP.

References

1. Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) / Main species and varieties of forage crops Results of scientific activities of the Central Breeding Center / S.I. Kostenko, G.F. Kuleshov, V.S. Klochkova et al. – M.: Nauka, 2015: P. 187-190. – EDN: XVKFTL.
2. Species and varieties of perennial grasses for the conservation and restoration of biological resources of steppe regions / V.V. Chumakova, V.F. Chumakov, M.V. Dereviannikova, T.M. Mironova // Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the X International Symposium (International Steppe Forum), Orenburg, May 27, 2024. – Orenburg: Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2024. P. 1483–1486. DOI: 10.24412/cl-37200-2024-1483-1486. – EDN: JBQFRG3.
3. Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) — a forage crop of universal use in adaptive grassland farming (review) / N.N. Lazarev, A.V. Shitikova, E.M. Kurenkova et al. // Izvestiya of Timiryazev agricultural academy. 2024. No. 2. P. 93–109. DOI: 10.26897/0021-342X-2024-2-93-109.
4. Growth traits associated with drought survival, recovery and persistence of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) under prolonged drought treatments. / M. A. Bakhtiari, F. Saeidnia, M. M. Majidi, A. Mirlohi // Crop and Pasture Science. 2019; 70 (1). P. 85–94. DOI: 10.1071/CP18473.
5. Ren J., Li F., Yin C. Orchard grass safeguards sustainable development of fruit industry in China // Journal of Cleaner Production. 2023. Vol. 382. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.135291.
6. Multifunctional forage production in Russia. / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova et al. // Kormoproizvodstvo. 2011. No. 10. P. 3–5. EDN: OHWJCF
7. Li S., Nie Z., Zhang D. Competition between cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) and companion species: Evidence for allelopathy. Field Crops Research. 2016; 196. P. 52–462. DOI: 10.1016/j.fcr.2016.08.005.
8. Breeding and seed production of perennial grasses / Ed. by A.S. Novoselova et al. Moscow: All-Russian Research Institute of Forages. 2005. 376 p. EDN: RSNUKB
9. Skalozub O.M., Klochkova N.L. Evaluation of parent material for breeding of cocksfoot in the conditions of Primorsky Krai // Bulletin of NSAU. 2021. No. 3 (60). P. 57–64. DOI: 10.31677/2072-6724-2021-60-3-57-644.
10. Naumova T.V., Emelianov A.N. Results of the evaluation of collection samples of cocksfoot in the conditions of Primorsky Krai // Bulletin of Altai State Agricultural University. 2015. No. 8(130). P. 22–27. EDN: UGVJSP
11. Adaptive varieties of forage grasses and their seed production in the North Caucasus region / V.V. Chumakova, V.F. Chumakov, M.V. Dereviannikova et al. / Multifunctional adaptive forage production. 2022. No. 29 (77). P. 58–63. DOI: 10.33814/MAK-2022-29-77-58-63.
12. ‘USDA -Yeti’ orchard grass (*Dactylis glomerata* L.), a new orchardgrass cultivar that combines excellent winter hardiness and agronomic performance / J.G. Robins, K.B. Jensen, J.R. Buffham, B.S. Bushman et al. // Journal of Plant Registrations. 2023. Vol. 17, Is. 3. P. 478–482. DOI: 10.1002/plr2.20304.
13. Performance of the *Dactylis glomerata* L. species in the conditions of A.R.D.S. Lovrin/ D. Rechitean, C. Bostan, C. Istrate-Schiller, N.M. Horablaga et al. // Life Science and Sustainable Development. 2022. No. 3. P. 129–136. DOI: 10.58509/Issd.v3i1.177.
14. Guidelines for the selection of perennial grasses / V. M. Kosolapov, S. I. Kostenko, S. V. Pilipenko, et al. Moscow: Russian State Agrarian University, Moscow Agricultural Academy, 2012. 185 p. EDN: PEUSRP

15. Komarov N. M. Criteria for assessing non-repeated numbers in non-repeated crops // Grain economy. 2005. No. 8, P. 28–30. EDN: UNSOJF
16. Dospekhov B. A. Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition, revised and updated. M. Alliance, 2014. 351 p. EDN: QLCQEP

Информация об авторах

Т.М. Миронова, аспирант, научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства кормовых и лекарственных трав ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», ул. Никонова, 49, г. Михайловск, Ставропольский кр., Россия, тел.: +7 919 735-01-25,

<https://orcid.org/0000-0003-3699-1056>, SPIN 53323912, e-mail: TatianaMironov@yandex.ru

В.Ф. Чумаков, старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства кормовых и лекарственных трав ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», ул. Никонова, 49, г. Михайловск, Ставропольский кр., Россия, тел.: +7 909 759-97-86,

<https://orcid.org/0000-0002-9552-0548>, SPIN 10552728, e-mail: v.chumakov1956@bk.ru

В.В. Чумакова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом селекции и первичного семеноводства кормовых и лекарственных трав ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», ул. Никонова, 49, г. Михайловск, Ставропольский кр., Россия, тел.: +7 962 454-32-54,

<https://orcid.org/0000-0003-0913-6855>, SPIN 10704597, e-mail: sosna777@bk.ru

Information about the authors

T.M. Mironova, post-graduate student, Research Fellow, Department of Breeding and Primary Seed Production of Fodder and Medicinal Herbs, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, 49, Nikonov st., Mikhailovsk, Stavropol Territory, Russia, tel.: +7 919 735-01-25, <https://orcid.org/0000-0003-3699-1056> SPIN 53323912,

e-mail: TatianaMironov@yandex.ru

V.F. Chumakov, Senior Researcher, Department of Breeding and Primary Seed Production of Fodder and Medicinal Herbs, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, 49, Nikonov st., Mikhailovsk, Stavropol Territory, Russia, tel.: +7 909 759-97-86,

<https://orcid.org/0000-0002-9552-0548> SPIN 10552728, e-mail: v.chumakov1956@bk.ru

V.V. Chumakova, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Department of Breeding and Primary Seed Production of Forage and Medicinal Herbs, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, 49, Nikonov st., Mikhailovsk, Stavropol Territory, Russia, tel.: +7 962 454-32-54, <https://orcid.org/0000-0003-0913-6855>, SPIN 10704597, e-mail: sosna777@bk.ru

Вклад авторов: Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.08.2025; одобрена после рецензирования 21.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 12.08.2025; approved after reviewing 21.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Миронова Т. М., Чумаков В. Ф., Чумакова В. В.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 64-77
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 64-77

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК: 631.155:631.3:631.58

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/007.3.18.2025

СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПАСТБИЩНЫХ АГРОЦЕНОЗАХ

Елена Николаевна Прядильщикова, Вера Викторовна Вахрушева

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова – обособленное подразделение федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Россия, Вологда, Молочное. E-mail: lenka2305@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – установить воздействие использования микробиологических и минеральных удобрений на формирование пастбищных агроценозов в условиях Вологодского округа. Эксперимент был начат в мае 2022 года согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса на поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН. При создании травостоев для пастбищного использования применялись культуры и сорта, включенные в Государственный реестр селекционных достижений и разрешенные к использованию, – фестулолиум Аллегро, тимopheевка луговая Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, мятлик луговой Балин, клевер белый Мерлин. В ходе исследования применялись минеральные удобрения и микробиологические препараты Бисолби-Т и Экстрасол, обработку которыми проводили по рекомендациям производителей. Перед посевом вносились минеральные удобрения в стартовой дозе $N_{45}P_{60}K_{90}$, со второго года жизни – $N_{90}P_{60}K_{90}$, $N_{120}P_{60}K_{90}$, $N_{150}P_{60}K_{90}$. Употребление микробиологических препаратов в порошкообразной и жидкой формах оказывало положительное влияние на показатели продуктивности и питательности многолетних трав пастбищного использования в условиях Вологодской области. При сочетании минеральных удобрений с препаратом Бисолби-Т урожайность пастбищных травостоев увеличивалась, по сравнению с контролем, до 19 %, а при использовании Экстрасола – до 14 %. Содержание и фракционный состав клетчатки в пастбищных травостоях значимы для оптимизации рационов сельскохозяйственных животных. При снижении содержания НДК и КДК в рационе переваримость питательных веществ имеет тенденцию к увеличению. Оказывая влияние на количество и состав клетчатки, использование микробиологических препаратов и минеральных удобрений в пастбищных агроценозах способствует созданию оптимального уровня соотношения фракций клетчатки в пастбищном травостое.

Ключевые слова. Многолетние травы, микробиологические препараты, минеральные удобрения, увеличение урожайности, *Bacillus subtilis*, агрофитоценоз, пастбище.

Для цитирования: Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В. Совместное использование микробиологических препаратов и минеральных удобрений в пастбищных агроценозах // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 64-77.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/007.3.18.2025

Agronomy, forestry and water industry

Original article

JOINT USE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS AND MINERAL FERTILIZERS IN PASTURE AGROCENOSES

Elena N. Priadilshchikova, Vera V. Vakhrusheva

North-Western Scientific Research Institute of Dairy and Grassland Farming named after A.S. Emelianov – a separate subdivision of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”, Russia, Vologda, Molochnoe.
E-mail: lenka2305@mail.ru

Abstract. The purpose of the study was to establish the impact of the use of microbiological and mineral fertilizers on the formation of pasture agroecosystems in the Vologda District. The experiment was started in May 2022 in accordance with the guidelines for conducting field trials of the All-Russian Williams Fodder Research Institute in the field of the North-Western Scientific Research Institute of Dairy and Grassland Farming named after A.S. Emelianov – a separate subdivision of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. When creating grass stands for pasture use, certified crops and varieties, which were included in the State Register of Selection Achievements were used: festulolium Allegro, timothy grass Leningradskaya 204, meadow fescue Sverdlovskaya 37, meadow grass Balin, white clover Merlin. The study involved the use of mineral fertilizers and microbiological preparations Bisolbi-T and Extrasol. The treatment was carried out according to the manufacturers' recommendations. Before sowing, mineral fertilizers were applied in the starting dose of $N_{45}P_{60}K_{90}$, from the second year of life – $N_{90}P_{60}K_{90}$, $N_{120}P_{60}K_{90}$, $N_{150}P_{60}K_{90}$. The use of microbiological preparations in powder and liquid forms had a positive effect on the productivity and nutritional value of perennial pasture grasses in the Vologda Region. When combining mineral fertilizers with the preparation Bisolbi-T, the yield of pasture grass stands increased in comparison to the control by up to 19%, and when using Extrasol – up to 14 %. The content and fractional composition of fiber in pasture grass stands are important for optimizing the diets of farm animals. With a decrease in the content of Neutral Detergent Fiber and Acid Detergent Fiber in the diet, the digestibility of nutrients tends to increase. By influencing the quantity and composition of fiber, the use of microbiological preparations and mineral fertilizers in pasture agroecosystems helps to create an optimal level of the ratio of fiber fractions in pasture grass stand.

Key words: Perennial grasses, microbiological preparations, mineral fertilizers, yield increase, *Bacillus subtilis*, agrophytocenosis, pasture.

For citation: Priadilshchikova E.N., Vakhrusheva V.V. Joint use of microbiological preparations and mineral fertilizers in pasture agroecosystems // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P.64-77. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/007.3.18.2025

Введение. Одной из ключевых задач агропромышленного комплекса является создание высокоэффективной кормовой базы, что обусловлено потребностью в увеличении поставок населению России высококачественной продукции животноводства. Ключевыми целями в сфере производства кормов считаются увеличение эффективности использования всех земельных участков, предназначенных для кормовых культур, удовлетворение потребностей высокопродуктивных животных в достаточном количестве и высоком качестве кормов, а также уменьшение издержек на производство единицы продукции. Для достижения этих целей крайне важно формирование высокоэффективных кормовых угодий с продолжительным периодом эксплуатации. Естественные кормовые угодья служат важным ресурсом для получения пастбищного корма и сена. Однако в последние годы из-за недостаточного внимания к естественным сенокосам и пастбищам, хаотичного выпаса, чрезмерной нагрузки и отсутствия мер по облагораживанию и поддержанию значительная доля пастбищных угодий оказалась в плохом состоянии [1–4].

Многолетние травы играют существенную роль в производстве кормов и по праву считаются культурами с широким спектром возможностей. Это обусловлено их многочисленными биологическими преимуществами, такими как продолжительный период жизни, высокие урожаи, способность выдерживать переувлажнение, неприхотливость к качеству почвы, хорошая переносимость низких и отрицательных температур, а также сравнительная простота подготовки различных видов кормов для скота из их растительной массы. Они незаменимы в животноводстве в связи с высокой кормовой продуктивностью и энергетической ценностью, а также достаточным содержанием белка. В силу своих биологических различий бобовые и злаковые травы нуждаются в разных условиях для успешного роста. Следовательно, крайне важно подбирать подходящие виды и сорта, принимая во внимание продолжительность их вегетационного периода и скорость восстановления после скашивания. Это необходимо для достижения максимальной продуктивности и питательной ценности при их совместном возделывании [5–10].

Выращивание сельскохозяйственных растений с целью получения урожая неизбежно приводит к постоянному извлечению и потреблению питательных веществ из почвы. Если не восполнять этот дефицит путём внесения минеральных удобрений в необходимых количествах, достижение высокой урожайности становится невозможным, тем не менее активное использование значительных объёмов минеральных удобрений вызывает ряд негативных последствий, в первую очередь загрязнение окружающей среды. В связи с этим актуальным становится вопрос о частичной замене химических удобрений альтернативными методами, основанными на естественных процессах восстановления плодородия. Одним из таких подходов к обеспечению функционирования и устойчивого развития агроэкосистем является интеграция микробиологических препаратов в современные технологии возделывания сельскохозяйственных растений. На сегодняшний день существует значительное количество препаратов на основе микроорганизмов, способствующих оптимизации минерального питания растений и активизации их роста [11–15].

Цель исследования – установить воздействие использования микробиологических препаратов и минеральных удобрений на формирование пастбищных агроценозов в условиях Вологодского округа.

Материал и методы исследований. Научный эксперимент проведён с 2022 по 2024 годы на дерново-подзолистом среднесуглинистом полевом участке СЗНИИМ-

ЛПХ, расположенном в Вологодском округе. В опыте – 14 вариантов в 3-кратной повторности с площадью одной делянки 12 м². Характеристика опытного участка представлена в таблице 1.

Таблица 1
Результаты агрохимического анализа почвы опытного участка (0–20)
Table 1
Results of agrochemical soil analysis of the experimental field (0–20)

Показатель	Значение
рН сол., мг/кг почвы	5,2
Содержание фосфора, мг/кг почвы (по Кирсанову)	336
Содержание калия, мг/кг почвы (по Кирсанову)	119
Органическое вещество, %	2,3

Анализ температурных показателей и количества осадков за последние три года демонстрирует значительные колебания по сравнению со среднегодовыми значениями. Все месяцы вегетационных периодов характеризовались непостоянством температурного режима и количества атмосферных осадков (таблица 2).

Таблица 2
Погодные условия вегетационного периода за 2022–2024 годы в Вологодской области
Table 2
Weather conditions of the growing season for 2022–2024 in the Vologda Region

Месяцы вегетационного периода	Норма*		2022 год		2023 год		2024 год	
	t °C	сумма осадков, мм	t °C	сумма осадков, мм	t °C	сумма осадков, мм	t °C	сумма осадков, мм
Май	10,9	48	8,0	65	12,0	29	9,3	47
Июнь	15,2	63	16,0	61	13,6	28	18,1	109
Июль	17,7	74	19,2	81	16,7	143	19,5	39
Август	15,1	71	19,3	27	17,3	7	16,3	35
* Среднегодовое значения температуры и норма осадков рассчитаны за последние 30 лет; t °C – среднемесячная температура, °C								

Температура воздуха превысила климатическую норму по Вологодской области в 2022 году на 3,6 °C, или на 6 %, в 2023 году – на 0,7 °C, или на 1,2 %, в 2024 году – на 4,3 °C, или на 7,3 %.

Очень заметны отклонения в распределении осадков. Например, июль 2023 года характеризовался аномально высоким количеством осадков, а август того же года, напротив, – их острым дефицитом. Подобные резкие перепады создают стрессовые условия для растений, затрудняют планирование сельскохозяйственных работ и повышают риски возникновения засух или переувлажнения почвы.

Учитывая наблюдаемые тенденции, необходимо более детальное изучение динамики климата в регионе. Важно проводить регулярный мониторинг погодных условий, анализировать данные и разрабатывать стратегии адаптации к изменяющемуся климату.

В качестве объекта исследования были выбраны многолетние травы. В ходе эксперимента применялись различные виды, включая *Festulolium*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* и *Trifolium repens*. Среди сортов, рекомендованных для возделывания во втором регионе, оказались Аллегро, Ленинградская 204, Свердловская 37, Баллин и Мерлин.

Подготовка почвы под посев – общепринятая для Северо-западного региона. В опыте применялись диаммофоска, аммиачная селитра, хлористый калий, микробиологические препараты в порошкообразной и жидкой формах на основе *Bacillus subtilis* штамм Ч-13 (Бисолби-Т и Экстрасол). Перед началом посевных работ в 2022 году осуществлялось внесение $N_{45}P_{60}K_{90}$ (таблица 3).

Агротехнические мероприятия, являясь основой ухода, применялись для возделываемых культур. В первый год жизни многолетние растения демонстрируют замедленный рост и незначительную продуктивность, следовательно, измерение урожайности зеленой массы осуществлялось однократно. В дальнейшем проводили четыре цикла скашивания травы (имитации выпаса скота).

При учетах урожая зеленой массы проходил отбор проб, качество и биохимический состав которых анализировались в лаборатории химического анализа ЦКП Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А. С. Емельянова.

Таблица 3

Схема опыта

Table 3

Experimental design

Культура (норма посева)	Дозы удобрений	Микробиологический препарат
1. Злаковая травосмесь	–	–
2. Злаковая травосмесь (контроль)	$N_{90}P_{60}K_{90}$ (весной вносили N_{40} кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N_{25} кг/га д.в.)	–
3. Злаковая травосмесь	$N_{120}P_{60}K_{90}$ (весной вносили N_{60} кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N_{30} кг/га д.в.)	–
4. Злаковая травосмесь	$N_{150}P_{60}K_{90}$ (весной вносили N_{80} кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N_{35} кг/га д.в.)	–
5. Злаковая травосмесь	–	Сухая инокуляция семян в год посева Бисолби-Т.
6. Злаковая травосмесь	$N_{90}P_{60}K_{90}$ (весной вносили N_{40} кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N_{25} кг/га д.в.)	Сухая инокуляция семян в год посева Бисолби-Т. Модификация минеральных удобрений Бисолби-Т
7. Злаковая травосмесь	$N_{120}P_{60}K_{90}$ (весной вносили N_{60} кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N_{30} кг/га д.в.)	Сухая инокуляция семян в год посева Бисолби-Т. Модификация минеральных удобрений Бисолби-Т

<i>Продолжение таблицы 3</i>		
8. Злаковая травосмесь	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₈₀ кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N ₃₅ кг/га д.в.)	Сухая инокуляция семян в год посева Бисолби-Т. Модификация минеральных удобрений Бисолби-Т
9. Злаковая травосмесь	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₄₀ кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N ₂₅ кг/га д.в.)	В фазе начала кущения трав каждого цикла использования проводилась обработка по листу Экстрасолом
10. Злаковая травосмесь	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₆₀ кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N ₃₀ кг/га д.в.)	В фазе начала кущения трав каждого цикла использования проводилась обработка по листу Экстрасолом
11. Злаковая травосмесь	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₈₀ кг/га д.в., после 1-го и 2-го циклов использования по N ₃₅ кг/га д.в.)	В фазе начала кущения трав каждого цикла использования проводилась обработка по листу Экстрасолом
12. Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4)	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₂₀ кг/га д.в., после 1-го цикла использования по N ₂₅ кг/га д.в.)	—
13. Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4)	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₂₀ кг/га д.в., после 1-го цикла использования по N ₂₅ кг/га д.в.)	Сухая инокуляция семян в год посева Бисолби-Т. Модификация минеральных удобрений Бисолби-Т
14. Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4)	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ (весной вносили N ₂₀ кг/га д.в., после 1-го цикла использования по N ₂₅ кг/га д.в.)	В фазе начала кущения трав каждого цикла использования проводилась обработка по листу Экстрасолом
* Злаковая травосмесь: фестулолиум (6) + овсяница луговая (12) + тимopheевка луговая (8) + мятлик луговой		

Определение содержания питательных веществ осуществлялось согласно требованиям ГОСТа. Процентное содержание сухого вещества и влаги определяли двухступенчатым методом (ГОСТ 31640-2012 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества»), процентное содержание сырого протеина – методом Къельдаля (ГОСТ 32044.1-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина»). Процентное содержание сырой золы проводили согласно ГОСТ 32933-2014 «Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы». Процентное содержание жира определяли по обезжиренному остатку в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15- 2016 «Корма, комбикорма, комбикормо-

вое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира»), процентное содержание сырой клетчатки – по ГОСТу ISO 6865-2015 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки», фракционный состав клетчатки – по ГОСТу ISO 13906 «Корма для животных». Процентное содержание кислотно-детергентной клетчатки (КДК) и кислотно-детергентного лигнина (КДЛ) определяли по ГОСТу ISO 16472 «Корма для животных, процентное содержание содержания нейтрально-детергентной клетчатки – с применением амилазы (аНДК).

Для анализа данных об урожайности использовался дисперсионный анализ, а также возможности программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В течение первого года, после посева, многолетние травы, как правило, не отличаются интенсивным ростом, показывая скромные результаты в плане биомассы, что обуславливает однократное проведение учёта. В 2022 году все смеси злаковых трав, подкормленные удобрениями, показали урожайность, сопоставимую с контрольной травосмесью, а более высокие показатели продуктивности наблюдались у травостоев, включающих в себя клевер ползучий. На рисунке 1 представлена урожайность пастбищных агрофитоценозов в среднем за 2 года пользования.

Урожайность исследованных многолетних травосмесей определялась сочетанием факторов: погодными условиями вегетации, применением минеральных удобрений и обработкой биопрепаратами. Это подтверждается изменчивостью данных об урожайности в зависимости от года проведения эксперимента и выбранного варианта. Многолетние травы проявляют свой урожайный потенциал с первого года пользования, что позволяет проводить четыре и более учётов зелёной массы за сезон.

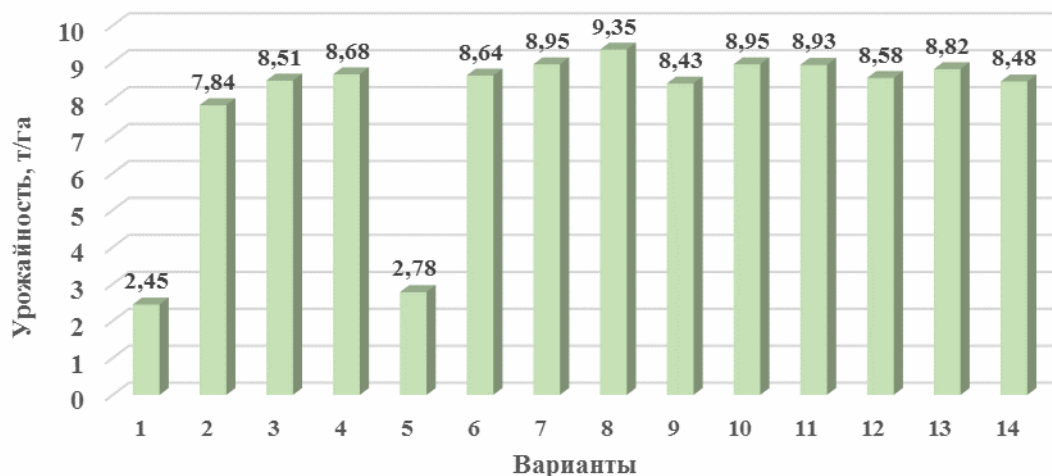


Рисунок 1. Урожайность пастбищных травостоев в среднем за 2023-2024 гг.

Figure 1. Average yield of pasture grass stands for 2023-2024.

В 2023 году суммарная сезонная урожайность злаково-бобовых смесей была близка к контрольным значениям, колеблясь от 9,13 до 9,67 т/га. На злаковых травостоях внесение минеральных удобрений увеличило урожай сухой массы на 9–12 %, по сравнению с контролем, добавление Бисолби-Т – на 8–20 %, а Экстрасола – на 9–16 %.

На третий год жизни урожайность снизилась из-за недостатка тепла и влаги в период формирования биомассы первого цикла. Удобрения позволили достичь уро-

жайности злаковых травостоев в пределах 6,5–7,1 т СВ за сезон. Сочетание удобрений с Бисолби (Т) повысило этот показатель до 7,2–7,7 т СВ, а полив Экстрасолом – до 6,9–7,5 т СВ. Урожайность бобово-злаковых травостоев значительно превышала контрольные значения, составляя 7,5–8 т/га СВ.

Рассмотрим содержание питательных веществ в изучаемых травостоях. Влияние на питательность трав оказывают, как правило, разнообразие видов растений, стадия их роста и другие факторы (таблица 4).

Таблица 4.

Питательность пастбищных травостоев в среднем за 2023-2024 гг.

Table 4

Nutritional value of pasture grass stands on average for 2023-2024

Вариант	Сырой протеин, %	Сырая клетчат- ка, %	БЭВ, %	П.П, %
1.Злаковая травосмесь	11,15	22,95	54,61	6,87
2.Злаковая травосмесь (контроль) + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	14,35	22,72	50,80	9,70
3.Злаковая травосмесь + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	14,48	23,03	50,33	9,82
4.Злаковая травосмесь + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀	15,16	22,71	50,00	10,42
5.Злаковая травосмесь (обработка семян Бисолби-Т)	11,46	23,22	53,90	7,14
6. Злаковая травосмесь + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	14,11	22,25	51,75	9,49
7.Злаковая травосмесь + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	15,17	22,28	50,32	10,43
8.Злаковая травосмесь + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	16,09	22,20	49,44	11,23
9.Злаковая травосмесь + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	14,12	22,38	51,63	9,50
10.Злаковая травосмесь + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	14,46	22,09	51,56	9,79
11.Злаковая травосмесь + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	16,14	22,15	49,45	11,29
12.Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4) + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	15,83	20,80	51,32	11,01
13.Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4) + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	15,16	21,64	51,36	10,42
14.Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4) + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Экс- трасол	15,64	20,60	51,51	10,84
* Злаковая травосмесь: фестулолиум (6) + овсяница луговая (12) + тимopheевка луговая (8) + мятлик луговой				

Представленные данные демонстрируют определенную вариативность в составе исследуемых травосмесей, несмотря на относительную стабильность содержания сырой клетчатки. Разброс значений сырого протеина, безазотистых экстрактивных веществ и переваримого протеина указывает на потенциальные различия в питательной ценности и усвояемости, которые могут быть обусловлены различными факторами, включая сортовые особенности, условия выращивания и другие.

Значительные колебания наблюдаются в содержании сырого протеина, варьирующегося от 11,2 до 16,1 %. Этот фактор играет ключевую роль в определении общей питательности корма. Высокие значения переваримого протеина, достигающие 11,3 %, коррелируют с повышенным содержанием сырого протеина, что указывает на более высокую концентрацию аминокислот и, следовательно, потенциально лучшую усвояемость.

Анализ питательной ценности кормов, полученных на злаковых травостоях с применением различных агротехнических приемов, демонстрирует положительную динамику в содержании сырого протеина при использовании удобрений и биопрепаратов, таких как Бисолби-Т и Экстрасол. Несмотря на незначительные колебания в содержании сырой клетчатки, общая тенденция указывает на улучшение качества корма.

При сравнении с бобово-злаковыми травосмесями стоит отметить: последние обеспечивают более высокий уровень сырого протеина, что делает их особенно ценным источником питания для сельскохозяйственных животных, тем не менее злаковые травостои с применением оптимизированных методов возделывания также могут достигать высоких показателей питательности.

Углеводы, играющие первостепенную роль в обеспечении организма энергией и составляющие значительную часть растительных кормов, подразделяются на две основные группы – структурные и неструктурные. Традиционный анализ «сырой» клетчатки позволяет оценить лишь приблизительно 40 % от общего количества целлюлозы и гемицеллюлозы, присутствующих в кормах.

Для более детального понимания питательной ценности корма и его усвояемости целесообразно использовать методы определения нейтрально- и кислотно-детергентной клетчатки, позволяющие оценить содержание целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Количество НДК и КДК в свежей массе многолетних трав варьируется в зависимости от конкретного вида растений и стадии их развития.

В России отсутствуют ГОСТы, регламентирующие содержание фракций сырой клетчатки (нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчаток, кислотно-детергентного лигнина) в зеленых кормах. Не существует и общепринятого ГОСТа, определяющего требования к зеленой массе, используемой в качестве сырья для приготовления растительных кормов. Многочисленные научные работы указывают на то, что для многолетних трав наиболее подходящий уровень нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) колеблется в пределах 45–55 %. В ходе наших собственных исследований, проводившихся на протяжении двух лет, средний показатель НДК составил 40–52 %.

Кислотно-детергентная клетчатка (КДК) представляет собой фракцию нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) за исключением той части гемицеллюлозы, которая легко расщепляется в рубце жвачных животных. Уменьшение содержания КДК в корме способствует увеличению его усвояемости. В период с 2023 по 2024 год значения кислотно-детергентной клетчатки колебались в диапазоне от 24,1 до 28,3 % (таблица 5).

Таблица 5.

Фракционный состав клетчатки за 2023-2024 годы

Table 5

Fractional composition of fiber for 2023-2024

Вариант	Фракционный состав клетчатки в первый год пользования травостоем, %					Фракционный состав клетчатки во второй год пользования травостоем, %				
	КДК	НДК	АДЛ	Ц	ГЦ	КДК, %	НДК, %	АДЛ, %	Ц	ГЦ
1.Злаковая травосмесь	27,42	48,92	1,86	25,56	21,50	28,04	50,07	2,28	25,77	22,03
2.Злаковая травосмесь (контроль) + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	25,86	49,05	2,65	23,21	23,19	26,26	50,39	1,65	24,62	24,13
3.Злаковая травосмесь + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	26,74	49,58	2,44	24,30	22,85	28,31	51,21	1,88	26,43	22,91
4.Злаковая травосмесь + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀	25,99	46,90	2,24	23,74	20,91	26,37	50,72	1,68	24,69	24,36
5.Злаковая травосмесь (обработка семян Бисолби-Т)	27,11	47,82	1,95	25,16	20,72	27,36	49,93	2,26	25,10	22,57
6.Злаковая травосмесь + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	25,70	46,79	2,57	23,13	21,09	27,75	50,43	1,57	26,18	22,68
7.Злаковая травосмесь + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	24,99	46,61	2,08	22,91	21,62	27,49	51,45	1,57	25,92	23,97
8.Злаковая травосмесь + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	24,95	46,16	2,03	22,92	21,21	27,75	52,01	1,66	26,09	24,27
9.Злаковая травосмесь + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	25,10	46,95	2,51	22,59	21,85	27,88	49,84	1,52	26,37	21,96
10.Злаковая травосмесь + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	24,45	45,90	2,09	22,37	21,45	27,46	49,44	1,75	25,71	21,98
11.Злаковая травосмесь + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	25,22	47,55	2,50	22,72	22,33	27,00	50,52	1,34	25,66	23,53
12.Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4) + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	24,14	43,64	2,57	21,57	19,50	26,44	46,13	1,94	24,50	19,69
13.Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4) + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Бисолби-Т	25,32	45,61	2,48	22,84	20,29	27,64	48,45	2,73	24,91	20,81
14.Злаковая травосмесь + клевер ползучий (4) + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Экстрасол	24,30	40,38	2,81	21,50	16,08	26,60	47,38	2,04	24,56	20,78
* Злаковая травосмесь: фестулолиум (6) + овсяница луговая (12) + тимopheевка луговая (8) + мятлик луговой										

Вариативность в содержании лигнина, в частности, может быть обусловлена адаптацией растений к различным экологическим условиям, поскольку лигнин играет важную роль в обеспечении механической прочности и устойчивости к патогенам. Содержание целлюлозы и гемицеллюлозы, в свою очередь, влияет на переваримость растительного материала и его питательную ценность для животных.

Полученные данные возможно использовать для оптимизации рационов сельскохозяйственных животных, разработки новых технологий переработки растительного сырья и селекции растений с улучшенными характеристиками.

Заключение. Для существенного подъема мясного и молочного секторов животноводства в нашей области важно расширить применение окультуренных пастбищ как эффективного способа обеспечения летнего рациона для крупного рогатого скота. Формирование и эксплуатация пастбищных агроэкосистем нацелено на достижение максимальной продуктивности экологически безопасных продуктов, одновременно способствуя улучшению состояния здоровья скота.

В рамках исследований, проведенных в Вологодской области, применение биологических препаратов продемонстрировало благоприятное воздействие на характеристики многолетних трав. При внесении модифицированных минеральных удобрений с использованием Бисолби-Т урожайность пастбищных травосмесей увеличивалась, по сравнению с контрольным вариантом, на 19 %, а при обработке Экстрасолом – на 14 %.

КДК, НДК, АДЛ, гемицеллюлоза и целлюлоза играют особую роль в питании микроорганизмов, разлагающих волокна в рубце, оказывая влияние на структурный состав рациона жвачных животных, и при этом необходимы для поддержания здоровья их пищеварительной системы. Внесении модифицированных минеральных удобрений с использованием Бисолби-Т и обработкой Экстрасолом способствовало снижению содержания структурных углеводов и созданию оптимального уровня соотношения фракций клетчатки в пастбищном травостое.

Список источников

1. Динамика агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы под бобово-злаковыми агрофитоценозами в условиях изменяющегося климата / С.М. Авдеев, А.В. Жевнеров, А.Р. Тяжкороб [и др.] // Плодородие. 2024. № 6 (141). С. 42–48. DOI: 10.25680/S19948603.2024.141.09.
2. Хонина О.В. Оценка различных способов использования травостоя улучшенных сенокосно-пастбищных угодий // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 3 (17). С. 37–50. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.3.17.2024.
3. Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В. Урожайность и питательная ценность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума и райграса пастбищного // АгроЗооТехника. 021. Т. 4, № 2. DOI: 10.15838/alt.2021.4.2.1.
4. Фоменко П.А., Богатырева Е.В., Мазилев Е.А. Сравнение кормовой ценности комбинированных силосов из многолетних бобовых, злаковых культур и кукурузы // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 2 (17). С. 35–43. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.2.17.2024.
5. Эффективность агротехнологических приемов возделывания многолетних бобово-злаковых трав / Н.Г. Малков, А.Н. Перекопский, О.В. Чухина [и др.] // АгроЭкоИнже-

- нерия. 2023. № 1 (114). С. 103–115. DOI: 10.24412/2713-2641-2023-1114-103-114. EDN JBGBKL.
6. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кадыров С.В. Фестулолиум в травосмесях с бобовыми травами // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14, № 3 (70). С. 70–76. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_70. EDN OEUZEQ.
7. Соболева Т.Н., Прядильщикова Е.Н. Урожайность бобово-злаковых травостоев при пастбищном использовании в зависимости от видового состава в условиях Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 3 (23). С. 22–28. EDN: WXHCXR.
8. Бедило Н.А., Юрин Д.А., Осепчук Д.В. Изучение эффективности использования земельных угодий для развития мясного скотоводства в Каневском районе Краснодарского края // Пермский аграрный вестник. 2024. № 3 (47). С. 78–84. DOI: 10.47737/2307-2873_2024_47_78. EDN MTWNTF.
9. Пак Л.Н., Иванов Д.А., Сизов И.В. Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) как представитель многолетних злаковых трав в развитии животноводства (обзор) // Достижения науки и техники АПК. 2024. Т. 38, № 8. С. 13–19. DOI: 10.53859/02352451_2024_38_8_13. EDN YOFQBY.
10. Продуктивность фестулолиума в зависимости от норм и способов посева / В.И. Гасиев, С.А. Бекузарова, Р.В. Осикина, Б.С. Калоев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53, № 2. С. 41–46. EDN WCFZMD.
11. Золотарев В.Н. Эффективность применения удобрений на семенных травостоях лядвенца рогатого // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов. Том Выпуск 25 (73). Лобня: Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса, 2021. С. 50–58. DOI: 10.33814/МАК-2021-25-73-50-58. EDN ZRICZO.
12. Panakhyd H., Konyk H., Kotyash U., Yaremchuk I. The impact of natural factors and the interaction of anthropogenic resources on the productivity and energy potential of grasslands. *Journal of Central European Agriculture*, 2022, 23 (2), pp. 391–402. DOI: <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.2.3431>
13. Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы при совместном применении микробного препарата и минерального удобрения / Л.А. Чайковская, Н.Н. Якушева, О.Л. Овсиенко, М.И. Баранская // Таврический вестник аграрной науки. 2023. № 1 (33). С. 135–147. DOI 10.5281/zenodo.7898552. EDN IMXDLQ.
14. Тихонович И.А., Завалин А.А. Перспективы использования азотфиксирующих и фитостимулирующих микроорганизмов для повышения эффективности агропромышленного комплекса и улучшения агроэкологической ситуации в РФ // Плодородие. 2016. № 5 (92). С. 28–32. EDN: WWRVYN.
15. Influence of the after effect of various fertilizer systems on the yield and quality of the green mass of meadow clover (*Trifolium pratense*) / A. Naliukhin, A. Ryzhakova, A. Eregin [et al.] // *Research on Crops*. 2021. Vol. 22, No. 3. P. 602–607. DOI: 10.31830/2348-7542.2021.108. EDN DDTDNB.

References

1. Dynamics of agrochemical parameters of sod-podzolic soil under legume-grass agrophytocenoses in a changing climate / S. M. Avdeev, A.V. Zhevnerov, A. R. Tiazhkorob [et al.] // *Plodorodie*. 2024. No. 6(141). P. 42 – 48. DOI: 10.25680/S19948603.2024.141.09.
2. Khonina O. V. Assessment of various ways of using grass stands of improved mowing-and-grazing lands // *Agricultural Journal*. 2024. No. 3(17). P. 37–50. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.3.17.2024.
3. Priadilshchikova E.N., Vakhrusheva V.V. Productivity and nutritional value of legume-grass agrophytocenoses with the inclusion of festulolium and perennial ryegrass // *AgroZo-oTekhnika*. 021. Vol. 4, No. 2. DOI: 10.15838/alt.2021.4.2.1.
4. Fomenko P.A., Bogatyreva E.V., Mazilov E.A. Comparison of forage value of combined silages made from perennial legumes, cereal crops and corn // *Agricultural Journal*. 2024. No. 2 (17). P. 35–43. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.2.17.2024.
5. Efficiency of agrotechnological methods for cultivating perennial legume-grass crops / N.G. Malkov, A.N. Perekopskii, O.V. Chukhina [et al.] // *AgroEcoEngineering*. 2023. No. 1 (114). P. 103–115. DOI: 10.24412/2713-2641-2023-1114-103-114. EDN JBGBKL.
6. Obratsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V. Festulolium in grass mixtures with legumes // *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2021. Vol. 14, No. 3 (70). P. 70–76. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_70. EDN OEUZEQ.
7. Soboleva T.N., Priadilshchikova E.N. Yield of legume-grass plant stands with pasture use depending on the species composition in the conditions of the Vologda region // *Molochnokhozayistvenny Vestnik*. 2016. No. 3 (23). P. 22–28. EDN: WXHCXR.
8. Bedilo N.A., Yurin D.A., Osepchuk D.V. Study of the efficiency of land use for the development of beef cattle breeding in the Kanevsky district of the Krasnodar Territory // *Perm Agrarian journal*. 2024. No. 3 (47). P. 78–84. DOI: 10.47737/2307-2873_2024_47_78. EDN MTWNTF.
9. Pak L.N., Ivanov D.A., Sizov I.V. Timothy grass (*Phleum pratense* L.) as a representative of perennial cereal grasses in the development of animal husbandry (review) // *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2024. Vol. 38, No. 8. P. 13–19. DOI: 10.53859/02352451_2024_38_8_13. EDN YOFQBY.
10. Festulolium productivity depending on sowing rates and methods / V.I. Gasiev, S.A. Bekuzarova, R.V. Osikina, B.S. Kaloev // *Proceedings of Gorsky state agrarian university*. 2016. Vol. 53, No. 2. P. 41–46. EDN WCFZMD.
11. Zolotarev V.N. Efficiency of fertilizer application on seed stands of *Lotus corniculatus* // *Multifunctional adaptive forage production: Collection of scientific papers*. Vol. Issue 25 (73). Lobnya: All-Russian Research Institute of Forage named after V.R. Williams, 2021. P. 50–58. DOI: 10.33814/MAK-2021-25-73-50-58. EDN ZRICZO.
12. Panakhyd H., Konyk H., Kotyash U., Yaremchuk I. The impact of natural factors and the interaction of anthropogenic resources on the productivity and energy potential of grasslands. *Journal of Central European Agriculture*, 2022, 23 (2), P. 391–402. DOI:

<https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.2.3431>

13. Productivity and grain quality of winter wheat with the combined use of a microbial preparation and mineral fertilizer / L.A. Chaikovskaya, N.N. Yakusheva, O.L. Ovsienko, M.I. Baranskaya // *Tavrisheskiy Vestnik Agrarnoi Nauki*. 2023. No. 1 (33). P. 135–147. DOI 10.5281/zenodo.7898552. EDN IMXDLQ.

14. Tikhonovich I.A., Zavalin A.A. Prospects for the use of nitrogen-fixing and phytostimulating microorganisms to increase the efficiency of the agro-industrial complex and improve the agroecological situation in the Russian Federation // *Plodorodie*. 2016. No. 5 (92). P. 28–32. EDN: WWRVYN.

15. Influence of the after effect of various fertilizer systems on the yield and quality of the green mass of meadow clover (*Trifolium pratense*) / A. Naliukhin, A. Ryzhakova, A. Eregina [et al.] // *Research on Crops*. 2021. Vol. 22, No. 3. P. 602–607. DOI: 10.31830/2348-7542.2021.108. EDN DDTDNB.

Информация об авторах

Елена Николаевна Прядильщикова, старший научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия; ORCID 0000-0002-7410-2013. E-mail: lenka2305@mail.ru, тел.: +7 951 735-29-09

Вера Викторовна Вахрушева, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия; ORCID 0000-0002-6331-8812, AuthorID 841048. E-mail: vvesnina@mail.ru, тел.: +7 953 509-45-78

Information about the authors

E. N. Priadilshchikova, Senior Researcher, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia; ORCID 0000-0002-7410-2013. E-mail: lenka2305@mail.ru, tel.: +79517352909

V. V. Vakhrusheva, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia; ORCID 0000-0002-6331-8812, AuthorID 841048. E-mail: vvesnina@mail.ru, tel.: +7 953 509-45-78

Вклад авторов: Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 11.08.2025; одобрена после рецензирования 18.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 11.08.2025; approved after reviewing 18.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 78-88
Agricultura ljournal. 2025. 18 (3). P. 78-88

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.2:636.087:664.1

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/008.3.18.2025

ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТА СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Геннадий Васильевич Бесараб

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь,
e-mail: labkrs31@gmail.com

Аннотация. Совершенствование технологии кормления молодняка крупного рогатого скота представляет собой приоритетное направление в развитии современной отрасли животноводства, способствующее повышению производственной эффективности, снижению экономических издержек и обеспечению устойчивости аграрных систем. В условиях интенсификации молочного и мясного скотоводства особую значимость приобретает использование нетрадиционных кормовых компонентов, в частности побочных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья. Одним из перспективных источников минеральных и органических веществ является фильтрационный осадок свеклосахарного производства (дефекат), содержащий значительное количество кальция, фосфора, белково-пептидных соединений и биологически активных веществ. Применение дефеката в составе комбикормов молодняка крупного рогатого скота может способствовать оптимизации минерального обмена, улучшению процессов пищеварения и повышению общей продуктивности животных. Однако в настоящее время остаются недостаточно изученными физиолого-биохимические аспекты влияния данного компонента на организм телят различных возрастных групп, а также его оптимальная дозировка в комбикормах. В связи с этим проведено исследование по влиянию фильтрационного осадка свеклосахарного производства (дефеката) в комбикормах телят в возрасте 10–75, 76–115 и старше 116 дней на их продуктивность, биохимические показатели крови и физиологическое состояние. Эксперименты проведены в Минской области, Смолевичского района, на базе ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», с использованием зоотехнических и биохимических методов. Добавление 1 % дефеката увеличивает прирост живой массы до 3,3 %. Установлено, что добавление фильтрационного осадка свеклосахарного производства в комбикорма телят улучшает биохимические показатели крови и продуктивность при дозировке 1-2 % для телят 10–75 и 76–115 дней, обеспечивая прирост живой массы до 3,3 %, стимулирует эритропоэз, синтез белка и минеральный обмен, снижая затраты корма. Для телят старше 116 дней рекомендуется дозировка 1–3 %, так как она способствует улучшению минерального обмена без значительного влияния на продуктивность. Результаты исследований подтверждают пер-

спективность использования дефеката в качестве минерального компонента, способствующего оптимизации кормления и эффективности утилизации побочных продуктов пищевой промышленности.

Ключевые слова: дефекат свеклосахарного производства, молодняк крупного рогатого скота, биохимические показатели крови.

Для цитирования: Бесараб Г.В. Влияние дефеката свеклосахарного производства на продуктивность и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота в разные возрастные периоды // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 78-88. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/008.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

INFLUENCE OF DEFECATION MUD OF SUGAR BEET PRODUCTION ON PRODUCTIVITY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF YOUNG CATTLE DURING DIFFERENT AGE PERIODS

Gennadii V. Besarab

Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”, Zhodino, Republic of Belarus,
e-mail: labkrs31@gmail.com

Abstract. Improving the feeding technology for young cattle is a priority in the development of the modern livestock industry, as it enhances production efficiency, reduces economic costs, and ensures the sustainability of agricultural systems. With the intensification of dairy and beef cattle farming, the use of non-traditional feed components, particularly by-products of agricultural processing, has gained particular importance. One of the promising sources of mineral and organic substances is the filter cake of sugar beet production (defecation mud), which contains significant amounts of calcium, phosphorus, protein-peptide compounds, and biologically active substances. The inclusion of defecation mud in compound feeds for young cattle may optimize mineral metabolism, improve digestion, and enhance overall animal productivity. However, the physiological and biochemical effects of this component on calves of different age groups, as well as its optimal dosage in compound feeds, remain insufficiently studied. In this regard, a study was conducted on the influence of filter cake of sugar beet production (defecation mud) in compound feeds on the productivity, blood biochemical parameters, and physiological state of calves aged 10–75, 76–115, and over 116 days. The experiments were conducted in the Smolevichi district of the Minsk region at the state enterprise “ZhodinoAgroPlemElita” using zootechnical and biochemical methods. The addition of 1% of defecation mud increased the live weight gain (up to 3,3%). It was found that the filter cake of sugar beet production included into the calf compound feed improved blood biochemical parameters and productivity at dosages of 1–2 % for calves aged 10–75 and 76–115 days, promoting the live weight gain (up to 3,3 %), stimulating erythropoiesis, protein synthesis, and mineral metabolism, while reducing feed costs. For calves over 116 days, the recommended dosage is 1–3 %, as it enhances mineral metabolism without significant effect on productivity. The study results confirm the potential of defecation mud as a

mineral component that optimizes feeding and improves the utilization efficiency of food industry by-products.

Key words: defecation mud of sugar beet production, young cattle, blood biochemical parameters.

For citation: Besarab G.V. Influence of defecation mud of sugar beet production on productivity and hematological parameters of young cattle during different age periods // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 78-88. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/008.3.18.2025

Введение. Совершенствование технологии кормления молодняка крупного рогатого скота является одной из приоритетных задач современного животноводства, направленной на повышение продуктивности, снижение затрат на производство и обеспечение устойчивого развития отрасли [1–3].

В условиях интенсификации молочного и мясного скотоводства особую значимость приобретает использование нетрадиционных кормовых компонентов, в частности побочных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья [4–6].

Одним из перспективных источников минеральных и органических веществ служит фильтрационный осадок свеклосахарного производства (дефекат), содержащий значительное количество кальция, фосфора, белково-пептидных соединений и биологически активных веществ [7–9]. Применение дефеката в составе комбикормов молодняка крупного рогатого скота может способствовать оптимизации минерального обмена, улучшению процессов пищеварения и повышению общей продуктивности животных [10–12]. Однако в настоящее время остаются недостаточно изученными физиолого-биохимические аспекты влияния данного компонента на организм телят различных возрастных групп, а также его оптимальная дозировка в комбикормах.

Целью исследования являлось изучение влияния включения фильтрационного осадка свеклосахарного производства в комбикорма телят в возрасте 10–75, 76–115 и старше 116 дней на их рост, развитие, биохимический состав крови и физиологическое состояние. Установление оптимального уровня введения дефеката в рационы позволило не только повысить эффективность кормления молодняка, но и расширить сырьевую базу комбикормовой промышленности, что, в свою очередь, способствует снижению себестоимости кормов и более рациональному использованию вторичных ресурсов сахарного производства.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть исследования была проведена в 2024–2025 гг. на базе ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Для осуществления поставленных задач были сформированы группы клинически здоровых животных с учетом породной принадлежности, возраста и живой массы. Отбор животных осуществлялся по принципу пар-аналогов, что обеспечивало сопоставимость экспериментальных групп. Опытные исследования проводили на молодняке крупного рогатого скота в различные возрастные периоды выращивания, при этом в каждом периоде формировалось по четыре экспериментальные группы. Все этапы работы соответствовали современным требованиям к проведению зоотехнических и ветеринарных исследований. Особое внимание уделялось контролю условий содержания и сбалансированности рационов [13]. В ходе эксперимента фиксировались показатели продуктивности, состояния здоровья и обмена веществ у животных. Для объективной оценки влияния экспериментальных рационов разработали систему ежедневного учета потребления кормов и воды. Одновременно велось клиническое наблю-

дение за поведенческими реакциями и общим состоянием животных с фиксацией возможных отклонений. Полученные данные позволили объективно оценить влияние различных уровней дефеката на физиологические и биохимические параметры молодняка. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема исследований

Table 1

Research design

Группа	Опыт, дни	Число животных, голов	Кормление
Научно-хозяйственные исследования			
Молодняк крупного рогатого скота в возрасте 10–75 дней			
I контрольная	60	15	ОР – ЗЦМ, сено, зерносмесь + комбикорм КР-1 с 1 % мела по массе
II опытная	60	15	ОР + комбикорм КР-1 с 1 % дефеката кормового по массе
III опытная	60	15	ОР + комбикорм КР-1 с 2 % дефеката кормового по массе
IV опытная	60	15	ОР + комбикорм КР-1 с 3 % дефеката кормового по массе
Молодняк крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней			
I контрольная	60	15	ОР – сенаж, сено + комбикорм КР-2 с 1 % мела по массе
II опытная	60	15	ОР + комбикорм КР-2 с 1 % дефеката кормового по массе
III опытная	60	15	ОР + КР-2 с 2 % дефеката кормового по массе
IV опытная	60	15	ОР + КР-2 с включением 3 % дефеката кормового по массе
Молодняк крупного рогатого скота в возрасте старше 116 дней			
I контрольная	90	15	ОР – силосо-сенажная смесь, сено + комбикорм КР-3 с 1 % мела по массе
II опытная	90	15	ОР + комбикорм КР-3 с 1 % дефеката кормового по массе
III опытная	90	15	ОР + комбикорм КР-3 с 2 % дефеката кормового по массе
IV опытная	90	15	ОР + комбикорм КР-3 с 3 % дефеката кормового по массе

В первом научно-хозяйственном опыте, проведенном на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 10–75 дней, животные контрольной группы получали рацион, включавший заменитель цельного молока (ЗЦМ), сено, зерносмесь, комбикорм КР-1 с 1 % по массе мела кормового. В опытных группах комбикорм КР-1 обогащался фильтрационным осадком свеклосахарного производства в количестве 1, 2 и 3 % по массе. Фильтрационный осадок соответствовал ТУ 600039106.017-2015 «Кормовой дефекат». Во втором научно-хозяйственном опыте, охватывавшем период 76–115 дней, животные

контрольной группы получали сено, сенаж, комбикорм КР-2 с 1 % мела кормового по массе. В опытных группах в комбикорм КР-2 вводили вместо мела кормового фильтрационный осадок в количестве 1, 2 и 3 % по массе. В третьем научно-хозяйственном опыте, в котором использовали животных старше 116 дней, рацион контрольной группы включал силосованные корма, сено, комбикорм КР-3 с 1 % мела кормового по массе. В опытных группах комбикорм КР-3 обогащался фильтрационным осадком вместо мела кормового в количестве 1, 2 и 3 % по массе. Таким образом, во всех возрастных периодах опытные группы животных получали рационы с различным уровнем введения фильтрационного осадка свеклосахарного производства, тогда как в контрольных группах в качестве минеральной добавки использовался мел кормовой.

Для обработки и получения данных результатов исследований использовались зоотехнические, биохимические и математико-статистические методы анализа. Основное внимание уделялось изучению следующих показателей:

1. Потребление кормов – оценивалось посредством контрольного кормления, осуществляемого с интервалом 10 дней, при этом определение фактического уровня потребления корма проводилось путем взвешивания заданного рациона и остаточного количества несъеденного корма в течение двух последовательных дней.

2. Химический состав и питательная ценность кормов анализировались с учетом расчета обменной энергии по установленным формулам, а также определения влажности (ГОСТ 13496.3-92), массовой доли сухого вещества (ГОСТ 13496.3-92), сырого протеина (ГОСТ 13496.4-93) с применением автоматического анализатора UDK 159 Automatic Kjeldahl Analyzer, сырого жира (ГОСТ 13496.15-97), сырой золы (ГОСТ 26226-95), сырой клетчатки (ГОСТ 13496.2) с использованием полуавтоматического анализатора FIWE 6, а также содержания азота, определяемого автоматическим анализатором по методу Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-93).

3. Отбор проб осуществлялся в начале и в конце эксперимента, а их последующий анализ проводился в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических исследований РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

4. Изменение живой массы животных определяли методом индивидуального взвешивания в начале и в конце экспериментального периода.

5. Физиологическое состояние животных и особенности метаболических процессов оценивались на основе анализа морфолого-биохимических характеристик крови. Образцы крови отбирались в утренние часы натощак, после чего подвергались лабораторному исследованию.

6. Морфологический состав и содержание минеральных веществ определялись в цельной крови, тогда как биохимические параметры исследовались в сыворотке. В ходе эксперимента анализировались гематологические показатели, включая концентрацию эритроцитов и их индексов, тромбоцитов, лейкоцитов, а также уровень гемоглобина с использованием автоматического анализатора Urit 3000 VetPlus, а также биохимические характеристики сыворотки крови, такие как содержание общего белка, концентрация глюкозы, мочевины, общего кальция, неорганического фосфора, магния и железа, определяемые с применением биохимического анализатора Accent 200.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялись с применением методов вариационного анализа, в том числе t-критерия Стьюдента, с использованием программных средств табличного процессора Microsoft Office Excel 2024. [14].

Результаты исследований и их обсуждение. В рамках проведённых исследований был проведён детальный анализ химического состава кормов, используемых в рационах животных. Объектами исследования являлись: сено злаково-бобовое, сено злаковое, силосно-сенажная смесь, цельное молоко, заменитель цельного молока (ЗЦМ), комбикорма (КР-1, КР-2, КР-3) и зерносмесь.

Анализ сена злаково-бобового и злакового показал высокое содержание сухого вещества (830,2 и 856,3 г соответственно), что свидетельствовало о низкой влажности данных кормов. Содержание сырой клетчатки также было высоким (288,08 и 306,04 г), что указывало на их значительную роль в обеспечении нормального функционирования пищеварительной системы животных. Содержание сырого протеина варьировалось (120,9 и 62,08 г), что, вероятно, было обусловлено различиями в соотношении злаковых и бобовых компонентов. Содержание кальция и фосфора также демонстрировало вариативность.

Силосно-сенажная смесь характеризовалась существенно более низким содержанием сухого вещества (335,0 г), что указывало на повышенную влажность. Содержание сырой клетчатки также было значительным (115,1 г). Содержание кальция и фосфора было ниже, чем в сене.

Анализ цельного молока выявил низкое содержание сухого вещества (132,4 г), высокое содержание сырого жира (33,6 г) и сырого протеина (31,2 г). Содержание кальция и фосфора находилось в сбалансированном соотношении (1,3 и 0,9 г соответственно). Заменитель цельного молока (ЗЦМ) демонстрировал высокое содержание сухого вещества (928,9 г), сырого жира (150,8 г) и сырого протеина (282,6 г). Содержание кальция и фосфора также оказалось сбалансированным (12,3 и 8,6 г соответственно).

Комбикорма (КР-1, КР-2, КР-3) характеризовались высоким содержанием сухого вещества (880,48; 868,48 и 862,79 г). Содержание сырого жира, протеина и клетчатки варьировалось в зависимости от рецептуры комбикормов. Содержание кальция и фосфора также демонстрировало вариативность. Зерносмесь имела высокое содержание сухого вещества (886,5 г), низкое – сырого жира (17,02 г), среднее – сырого протеина (115,8 г) и сырой клетчатки (75,44 г). Содержание кальция и фосфора было низким (2,04 и 3,37 г соответственно).

Добавление фекалия в комбикорма телят 10–75 дней оказало влияние на биохимические показатели крови и продуктивность (таблица 2).

Введение 1 % фекалия (II группа) увеличило: эритроциты – на 2,0 %, гемоглобин – на 13,0 %, общий белок – на 3,1 %, глюкозу – на 20 % и фосфор на 5,9 %, по сравнению с контролем. Дозы 2 и 3 % (III и IV группы) снижали: эритроциты – на 2,0 и 12,0 %, гемоглобин – на 3,7 и 3,2 %, глюкозу – на 10 и 7,5 % и общий белок – на 1,2 и 1,5 %. Лейкоциты возрастали с увеличением дозы на 4,2–11,6 %, что может указывать на иммунную стимуляцию. Среднесуточный прирост во II группе составил 693 г (+2,06 % к контролю), в III – 685 г (+0,88 %), в IV – 676 г (-0,44 %). Затраты корма были минимальными в группах II и IV (2,91 и 2,90 к. ед.).

Дозировка 1 % фекалия (II группа) улучшила эритропоз (эритроциты +2,0 %, гемоглобин +13,0 %), белковый обмен (+3,1 %) и углеводный обмен (+20 % глюкозы), что привело к росту среднесуточного прироста массы (+2,06 %) и снижению затрат корма (2,91 к. ед.). Дозы 2 и 3 % (III и IV группы) вызвали снижение эритроцитов (-2,0 и -12,0 %), гемоглобина (-3,7 и -3,2 %) и глюкозы (-10 и -7,5 %), вероятно, из-за нарушения биодоступности железа при повышенном уровне фосфора. Увеличение лейкоцитов (+4,2–11,6 %) может свидетельствовать о стимуляции иммунной системы. Мини-

мальные затраты корма в группах II и IV (2,91 и 2,90 к. ед.) подтверждают эффективность дефеката при низких дозах.

Таблица 2

Гематологические показатели и продуктивность телят (10–75 дней)

Table 2

Hematological parameters and productivity of calves (10–75 days)

Показатель	Группа			
	I (1 % мела)	II (1 % дефеката)	III (2 % дефеката)	IV (3 % дефеката)
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,50±0,40	7,65±0,42 (+2,0 %)	7,35±0,36 (-2,0 %)	6,60±0,25 (-12,0 %)
Гемоглобин, г/л	108,0±5,80	122,0±8,50 (+13,0 %)	112,0±7,50 (+3,7 %)	104,5±6,00 (-3,2 %)
Лейкоциты, $10^9/л$	9,5±0,60	9,9±0,62 (+4,2 %)	10,2±0,63 (+7,4 %)	10,6±0,65 (+11,6 %)
Общий белок, г/л	65,0±3,20	67,0±2,50 (+3,1 %)	65,8±1,60 (+1,2 %)	64,0±2,00 (-1,5 %)
Глюкоза, ммоль/л	4,00±0,35	4,80±0,70 (+20 %)	4,40±0,50 (+10 %)	3,70±0,32 (-7,5 %)
Кальций, ммоль/л	2,95±0,22	2,90±0,18 (-1,7 %)	3,05±0,20 (+3,4 %)	3,10±0,04 (+5,1 %)
Фосфор, ммоль/л	1,70±0,10	1,80±0,09 (+5,9 %)	1,85±0,12 (+8,8 %)	1,83±0,11 (+7,6 %)
Среднесуточный прирост, г	679±15,2	693±12,4 (+2,06 %)	685±11,8 (+0,88 %)	676±14,6 (-0,44 %)
Затраты корма, корм. ед.	2,95	2,91	2,93	2,90

Включение дефеката в комбикорма телят 76–115 дней изменило биохимические показатели и продуктивность (таблица 3).

Таблица 3

Гематологические показатели и продуктивность телят (76–115 дней)

Table 3

Hematological parameters and productivity of calves (76–115 days)

Показатель	Группа			
	I (% мела)	II (1 % дефеката)	III (2 % дефеката)	IV (3 % дефеката)
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,18±0,43	7,33±0,46 (+2,1 %)	7,08±0,38 (-1,4 %)	6,27±0,22 (-12,7 %)
Гемоглобин, г/л	104,5±6,04	119,0±9,71 (+14 %)	109,3±8,38 (+4,6 %)	101,9±6,22 (-14,5 %)
Лейкоциты, $10^9/л$	9,7±0,62	10,1±0,64 (+4,1 %)	10,4±0,65 (+7,2 %)	10,8±0,66 (+11,3 %)
Общий белок, г/л	63,5±3,42	65,4±2,38 (+4,8 %)	64,2±1,48 (+1,1 %)	62,4±1,89 (-4,6 %)
Глюкоза, ммоль/л	3,61±0,32	4,23±0,78 (+9,3 %)	4,23±0,78 (+9,3 %)	3,57±0,30 (-7,8 %)
Кальций, ммоль/л	2,91±0,23	2,87±0,20 (-1,4 %)	3,01±0,22 (+3,4 %)	3,06±0,05 (+5,1 %)
Фосфор, ммоль/л	1,62±0,12	1,72±0,11 (+6,2 %)	1,77±0,13 (+9,3 %)	1,75±0,13 (+8 %)
Среднесуточный прирост, г	1001±19,27	1034±8,54 (+3,3 %)	1010±10,67 (+0,9 %)	998±14,57 (-0,3 %)
Затраты корма, корм. ед.	3,05	3,01	3,06	3,07

Рационы содержали сенаж (24,2–26,5 %), сено (13,5–16,3 %) и комбикорм КР-2 (1,7 кг/гол.). Введение 1 % дефеката (II группа) повысило: гемоглобин – на 14 %, общий белок – на 4,8 %, глюкозу – на 9,3 %, фосфор – на 9,3 %. Доза 3 % (IV группа) снизила: эритроциты – на 12,7 %, гемоглобин – на 14,5 %, общий белок – на 4,6 %, глюкозу – на 7,8 %. Лейкоциты возросли на 11,3 % в IV группе. Среднесуточный прирост в II группе составил 1 034 г (+3,3 %), в III – 1 010 г (+0,9 %), в IV – 998 г (-0,3 %). Затраты корма были минимальными во II группе (3,01 к. ед.).

Дозировка 1 % дефеката (II группа) способствовала улучшению метаболизма и прироста массы, тогда как 3 % дефеката вызывали снижение эритроцитов и гемоглобина, вероятно, из-за снижения биодоступности железа при повышенном уровне фосфора. Доза 2 % показала промежуточные результаты, не ухудшая продуктивностей.

Добавление дефеката в рационы молодняка крупного рогатого скота старше 116 дней незначительно повлияло на биохимические показатели и продуктивность (табл. 4).

Таблица 4

Гематологические показатели и продуктивность телят (старше 116 дней)

Table 4

Hematological parameters and productivity of calves (over 116 days)

Показатель	Группа			
	I (контроль, 1 % мела)	II (1 % дефеката)	III (2 % дефеката)	IV (3 % дефеката)
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,63±0,25	5,80±0,30 (+3,0 %)	6,09±0,14 (+8,2 %)	5,90±0,20 (+4,8 %)
Гемоглобин, г/л	94,5±2,3	99,0±4,7 (+4,8 %)	102,0±5,2 (+7,9 %)	105,2±6,9 (+11,3 %)
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,73±1,27	10,47±0,66 (+7,6 %)	10,53±0,74 (+8,2 %)	10,20±0,70 (+4,8 %)
Общий белок, г/л	76,0±0,15	77,6±1,48 (+2,1 %)	76,8±1,20 (+1,1 %)	76,2±1,30 (+0,3 %)
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,75	4,63±0,26 (+10,2 %)	4,50±0,30 (+7,1 %)	4,40±0,28 (+4,8 %)
Кальций, ммоль/л	2,52±0,27	2,60±0,25 (+3,2 %)	2,65±0,28 (+5,2 %)	2,71±0,30 (+7,5 %)
Фосфор, ммоль/л	1,62±0,07	1,80±0,09 (+11,1 %)	1,90±0,10 (+17,3 %)	1,98±0,08 (+22,2 %)
Среднесуточный прирост, г	910±19,27	916±8,54 (+0,7 %)	914±10,50 (+0,4 %)	912±12,30 (+0,2 %)
Затраты корма, корм. ед.	7,47	7,42	7,45	7,46

Рационы включали силосно-сенажную смесь, сено и комбикорм КР-3 (16,3–16,4 кг). Введение 1 % дефеката (II группа) увеличило на 2,1 % общий белок, на 10,2 % глюкозу, снизило мочевины на 9,8 %. Доза 3 % (IV группа) повысила на 7,5 % кальций, на 22,2 % фосфор, на 11,3 % гемоглобин. Эритроциты в III группе выросли на 8,2 %. Среднесуточный прирост в II группе составил 916 г (+0,7 %), затраты корма – 7,42 к. ед. (-0,7 %). Различия между группами были незначительными.

Дозировка 3 % дефеката (IV группа) улучшила минеральный обмен (кальций и

фосфор), а также гемоглобин, что указывает на положительное влияние на метаболизм. Однако эффект на прирост массы оказался минимальным, что может быть связано с физиологической зрелостью животных и меньшей чувствительностью к изменениям рациона.

Заключение.

1. Установлено, что включение 1 % дефеката свеклосахарного производства в комбикорма для телят 10–75 дней способствует улучшению эритропоэза (+2,0 % эритроцитов, +13,0 % гемоглобина), белкового (+3,1 %) и углеводного обменов (+20 % глюкозы), обеспечивая повышение среднесуточного прироста (+2,06 %) при снижении затрат корма (2,91 к. ед./кг). Дозы свыше 2 % негативно влияли на гематологические показатели, вероятно, вследствие нарушения усвоения железа.

2. Выявлено, что для телят 76–115 дней оптимальной является 1%-ная доза дефеката: она повышала уровень гемоглобина (+14 %), общего белка (+4,8 %) и фосфора (+9,3 %), увеличивая прирост массы на 3,3 %. Введение 3 % дефеката снижало количество эритроцитов (-12,7 %) и гемоглобин (-14,5 %), что указывает на риск минерального дисбаланса при превышении дозировки.

3. Показано, что у молодняка старше 116 дней дефекат (1–3 %) слабо влиял на продуктивность, но оптимизировал минеральный обмен: 3%-ная добавка увеличивала кальций (+7,5 %) и фосфор (+22,2 %) в крови при росте гемоглобина (+11,3 %). Это подтверждает его роль как корректора минерального питания для взрослеющих животных.

4. Подтвержден дозозависимый эффект дефеката: низкие дозы (1 %) стабильно улучшали метаболизм и продуктивность во всех возрастных группах, тогда как высокие ($\geq 2\%$) либо не давали преимуществ, либо оказывали отрицательное воздействие, особенно на кроветворение.

5. Определено, что использование фильтрационного осадка (дефеката) свеклосахарного производства в комбикорма телят улучшает биохимические показатели крови и продуктивность при дозировке 1-2 % для телят 10–75 и 76–115 дней, обеспечивало прирост живой массы на 3,3 %.

6. Обоснована целесообразность применения дефеката (1-2 %) в рационах молодняка КРС как источника минералов, позволяющего снизить затраты кормов на 0,7–1,4 % и повысить эффективность утилизации отходов сахарной промышленности в рамках устойчивого сельского хозяйства.

Список источников

1. Body types of aberdeen angus bulls and their relationship with meat production/ Shakhmurzov M., Shevkhuzhev A., Pogodaev V., Yuldashbaev Yu., Kherremov Sh. // Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems (ITEEA 2021). E3S Web of Conferences 1st International Scientific and Practical Conference. 2021. С. 02023.
2. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А. Эффективность выращивания бычков симментальской породы при разных технологиях содержания // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2024. № 3 (72). С. 295–304. DOI 10.31677/2072-6724-2024-72-3-295-304.
3. Формирование мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы при различной длительности производственного цикла / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, Д.Р. Смакуев и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2018. № 4. (40). С. 60–65 (ISSN 2077-2084).
4. Кормовые добавки из вторичных продуктов переработки сахарной свеклы крупного рога-

- того скота / Г.В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот и др. ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино. 2018. 124 с.
5. Погодаев В.А., Голембовский В.В., Кулинцев В.В. Использование биологических стимуляторов при производстве говядины: Монография. Ставрополь, 2021. 187 с. SBN: 978-5-6045689-6-5. EDN: BGTYOB.
 6. Productivity of simmentals livestock of austrian breeding in climatic conditions of the karachay-cherkess republic / Kulintsev V., Shakhmurzov M., Shevkhuzhev A., Smakuev D., Pogodaev V. // International Journal of Engineering and Advanced Technology. 2019. Т. 9. № 1. С. 4561-4
 7. Кердяшов Н.Н., Дарьин А.И., Овчинников А.В. Эффективность применения кормовой добавки на основе дефеката сахарного производства в кормлении телят в зимний период выращивания // Нива Поволжья. 2020. № 1 (54). С. 107–112. DOI 10.36461/NP.2020.54.1.017.
 8. Кулинцев В.В., Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А. Продуктивность, качество мышечной и жировой ткани бычков абердин-ангусской породы в зависимости от интенсивности производства говядины // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. Вып. 1. С. 79–97.
 9. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Турянская М.И. Особенности формирования мясной продуктивности бычков симментальской породы в зависимости от технологии выращивания // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 111. С. 274–281. DOI 10.21515/1999-1703-111-274-281.
 10. Использование продуктов переработки сахарного производства в кормлении крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Г.Н. Радчикова и др. РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино. 2016. 45 с.
 11. Разумовский Н.П., Соболев Д.Т. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота // Ученые записки УО ВГАВМ. 2018. Т. 54. № 3. С. 108–110.
 12. Влияние продолжительности производственного цикла и уровня кормления на продуктивные качества бычков абердин-ангусской породы / М.М. Шахмурзов, А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, Н.В. Цурикова // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 1. С. 5–8.
 13. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Ковалева Г.П. Химический состав и физико-химические свойства мышечной и жировой ткани бычков абердин-ангусской породы при разной интенсивности производства говядины // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 4 (36). С. 154–160.
 14. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1973. 3-е изд., 319 с.

References

1. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production / Shakhmurzov M., Shevkhuzhev A., Pogodaev V., Yuldashbaev Yu., Kherremov Sh. // Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems (ITEEA 2021). E3S Web of Conferences 1st International Scientific and Practical Conference. 2021. P. 02023.
2. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A. Efficiency of growing Simmental bull calves with different housing technologies // Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2024. No. 3 (72). P. 295–304. DOI 10.31677/2072-6724-2024-72-3-295-304.
3. Formation of meat productivity of Aberdeen Angus bull calves with different duration of the production cycle / A.F. Shevkhuzhev, V.A. Pogodaev, D.R. Smakuev, et al. // Herald of Ryazan state agrotechnological university named after P. A. Kostychev. 2018. No. 4. (40). P. 60–65 (ISSN 2077–2084).
4. Feed additives from secondary products of processing of cattle sugar beet / G.V. Besarab, V.F. Radchikov, V.P. Tsai, A.N. Kot, et al.; RUE “Scientific and Practical Center of the National

Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry". Zhodino. 2018. 124 p.

5. Pogodaev V.A., Golembovskii V.V., Kulintsev V.V. Use of biological stimulants in beef production: Monograph. Stavropol, 2021. 187 p. SBN: 978-5-6045689-6-5. EDN: BGTYOB.

6. Productivity of simmentals livestock of austrian breeding in climatic conditions of the karachay-cherkess republic / Kulintsev V., Shakhmurzov M., Shevkhuzhev A., Smakuev D., Pogodaev V. // International Journal of Engineering and Advanced Technology. 2019. Vol. 9. No. 1. P. 4561-4

7. Kerdiashov N.N., Darin A.I., Ovchinnikov A.V. Efficiency of using a feed additive based on sugar production mud in feeding calves during the winter growing period // Niva Povolzhya. 2020. No. 1 (54). P. 107–112. DOI 10.36461/NP.2020.54.1.017.

8. Kulintsev V.V., Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A. Productivity, quality of muscle and adipose tissue of Aberdeen Angus bulls depending on the intensity of beef production // Izvestiya of Timiryazev agricultural academy. 2019. Issue 1. P. 79–97.

9. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Turianskaia M.I. Characteristics of the formation of meat productivity of Simmental bull calves depending on the growing technology // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2024. No. 111. P. 274. DOI 10.21515/1999-1703-111-274-281.

10. Use of derived products of sugar production in feeding cattle / V.F. Radchikov, A.M. Glinkova, G.N. Radchikova et al. RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry". Zhodino. 2016. 45 p.

11. Razumovskii N.P., Sobolev D.T. Use of defecation in the diets of young cattle // Scientific Notes of the Educational Institution VSAVM. 2018. Vol. 54. No. 3. P. 108–110.

12. Influence of the duration of the production cycle and the feeding level on the productive qualities of Aberdeen Angus bull calves / M.M. Shakhmurzov, A.F. Shevkhuzhev, V.A. Pogodaev, N.V. Tsurikova // Dairy and beef cattle farming. 2019. No. 1. P. 5–8.

13. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Kovaleva G.P. Chemical composition and physicochemical properties of muscle and adipose tissue of Aberdeen Angus bull calves at different intensities of beef production // Development Problems of Regional Agro-industrial Complex. 2018. No. 4 (36). P. 154–160.

14. Rokitskii P.F. Biological statistics. Minsk: Higher School, 1973. 3rd ed., revised. 319 p.

Сведения об авторе

Геннадий Васильевич Бесараб, магистр биологических наук, научный сотрудник Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь, тел.: +375 (1775) 6-67-92, e-mail: labkrs31@gmail.com, ORCID ID 0000-0001-8154-4808

Information about the author

G.V. Besarab, Master of Biological Sciences, Research Fellow at the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding", Zhodino, Republic of Belarus, tel: +375 (1775) 6-67-92, e-mail: labkrs31@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8154-4808

Статья поступила в редакцию 24.07.2025; одобрена после рецензирования 07.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 24.07.2025; approved after reviewing 07.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Бесараб Г.В.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 89-99
Agricultura Ijournal. 2025. 18 (3). P. 89-99

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 639.3.043.2: 636.085.62:(633.367.3+633.85.494)

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/009.3.18.2025

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ЛЮПИНА БЕЛОГО В СТРУКТУРУ РАЦИОНОВ

Николай Васильевич Гапонов

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»

241524, Россия, Брянская область, Брянский район, пос. Мичуринский, ул. Берёзовая, 2.

E-mail: nv.1000@bk.ru

Аннотация. В настоящем исследовании оценивалось влияние белого люпина сорта «Дега» с низким содержанием алкалоидов (0,02 %) в составе полнорационных комбикормов на гематологические и физиологические показатели радужной форели. В рамках эксперимента были сформированы четыре группы из особей радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*). Контрольная группа получала стандартный экструдированный комбикорм, в то время как в рацион рыб второй экспериментальной группы добавлялось 10 % нативного белого люпина. В третьей группе доля люпина составляла 22 %, а в четвертой – 25 % белого люпина без оболочки. Во второй экспериментальной группе включение 10 % люпина с оболочкой в состав корма позволило снизить содержание рыбной муки на 7 %. В третьей опытной группе использование 22 % белого люпина без оболочки привело к сокращению доли рыбной муки на 14 %. Применение 25 % белого люпина без оболочки в четвертой экспериментальной группе позволило уменьшить содержание рыбной муки на 19 %. Результаты показали, что люпин с низким содержанием алкалоидов (0,02 %) не вызывал негативных изменений в гематологических показателях, поскольку различия между контрольной и опытными группами были незначительными. Анализ крови выявил зависимость гематологических показателей от температуры воды, а не от состава рациона, так как изменения наблюдались во всех группах. На основании полученных данных можно сделать вывод, что белый люпин не только безопасен для организма рыбы, но и способен положительно влиять на её общее состояние и продуктивность при использовании в рекомендованных дозах. Таким образом, применение белого люпина в качестве основного источника растительного белка в сбалансированных комбикормах предоставляет значительные возможности для совершенствования рациона радужной форели.

Ключевые слова: радужная форель, гемопоэз, белый люпин, рацион, рецепт, протеин, питательность.

Для цитирования: Гапонов Н.В. Гематологические показатели радужной форели при включении люпина белого в структуру рационов // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 89-99. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/009.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF RAINBOW TROUT WHEN WHITE LUPINE IS INCLUDED IN THE DIET STRUCTURE**Nikolai V. Gaponov**

All-Russian Scientific Research Institute of Lupine – a branch of the Federal Research Center “All-Russian Williams Fodder Research Institute”

241524, Russia, Bryansk Region, Bryansky District, Michurinsky, Berezovaya St., 2

E-mail: nv.1000@bk.ru

Abstract. In this study, the effect of white lupine of Dega variety with low content of alkaloids (0,02%) in the composition of complete compound feeds on the hematological and physiological parameters of rainbow trout was evaluated. As part of the experiment, four groups of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) were formed. The control group received standard extruded compound feed, while 10% native white lupine was added to the diet of the fish of the second experimental group. In the third group, the proportion of lupine was 22 %, and in the fourth – 25 % of white lupine without a shell. In the second experimental group, the inclusion of 10% coated lupine in the feed allowed reducing the fish meal content by 7 %. In the third experimental group, the use of 22 % white lupine without shell resulted in a 14 % reduction in the proportion of fish meal. The use of 25 % white lupine without a shell in the fourth experimental group allowed reducing the content of fish meal by 19 %. The results showed that lupine with low alkaloid content (0,02 %) did not cause negative changes in hematological parameters, since the differences between the control and experimental groups were insignificant. The blood test revealed the dependence of hematological parameters on the temperature of the water, and not on the composition of the diet, as changes were observed in all groups. Based on the obtained data, it can be concluded that white lupine is not only safe for the body of a fish but is also able to positively affect its general condition and productivity when it is used in recommended doses. Thus, the use of white lupine as the main source of vegetable protein in balanced compound feeds provides significant opportunities for improving the diet of rainbow trout.

Key words: rainbow trout, hematopoiesis, white lupine, diet, recipe, protein, nutritional value.

For citation: Gaponov N.V. Hematological parameters of rainbow trout when white lupine is included in the diet structure // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 89-99. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/009.3.18.2025

Введение. Ключевым фактором для успешного воспроизводства рыбы в открытых акваториях и контролируемых системах водообращения является организованное кормление. Для максимальной продуктивности выращивания ценных видов рыб необходимо использовать специально разработанные корма, учитывающие их специфические потребности. Это касается основных питательных веществ, витаминов и минералов [1, 2]. Такой подход не только стимулирует оптимальный рост и развитие, но и значительно повышает иммунитет рыб, что напрямую сказывается на качестве готового

продукта. В современной российской аквакультуре наблюдается стремление к ежегодному приросту объемов производства на уровне 8-9 %, согласно данным Федерального агентства по рыболовству, что приводит к увеличению спроса на корма, в особенности на рыбную муку как ключевой компонент. Рост цен на сырьё неизбежно отражается на стоимости готовых комбикормов и конечной продукции [3, 4]. В научной среде активно разрабатываются инновационные рецептуры для аквакультурных кормов, направленных на повышение их эффективности и доступности. Исследователи сосредоточены на оптимизации белкового состава: рыбная мука остаётся центральным источником протеина, но ценные породы рыбы требуют более качественного белка. Это подчеркивает необходимость тщательного балансирования рационов для создания кормов с хорошей питательной ценностью [5, 6].

Набирает обороты интерес к растительным белковым концентратам на основе бобовых культур и микроорганизмов, обещающим быть более доступными и экологичными. Исследования в области свойств бобовых – химических, физических и органолептических – становятся приоритетом. Эти работы направлены на оценку потенциала растительного белка как перспективного источника для кормления рыбы, что открывает новые горизонты для устойчивого развития аквакультуры [7].

В кормлении бобовые культуры заслуженно занимают особое место в мире благодаря высокому содержанию протеина, до 46 %, что обуславливает их ценность. Эффективные термические и технологические обработки позволяют не только повысить долю белка, но и сделать питательные вещества более доступными для организма. В их составе доминируют жирные кислоты, такие как линолевая и олеиновая, которые играют решающую роль в питании аквакультур, поддерживая их здоровье и развитие. Богатая комбинация питательных веществ в зерне бобовых делает их не просто пищевым продуктом, а важным звеном в экосистемах, способствуя разнообразию и сбалансированности рациона как для человека, так и для водных обитателей [8, 9]. Среди лидеров по белковому составу – соя и горох, успешно применяемые в полнорационных комбикормах для рыб. Отдельного внимания заслуживает белый люпин (*Lupinus albus*), который, хоть и является относительно новым источником протеина, демонстрирует впечатляющие показатели: содержание белка варьируется от 28 до 40 %, что в 1,5 раза превышает аналогичные показатели у гороха и вики. Кроме того, зерно люпина превосходит другие бобовые по содержанию каротиноидов. Однако основным препятствием для широкого использования люпина в кормах считается наличие алкалоидов, концентрация которых в оболочке значительно выше, чем в самом зерне. Ключевые алкалоиды – люпани, гидроксилүпанин и спартеин – могут составлять от 0,02 до 2 % и более в зависимости от сорта [10, 11]. Процесс очистки от оболочек существенно снижает уровень клетчатки и алкалоидов, увеличивая эффективность корма вдвое. Для очистки применяются разнообразные методы – химические, физические, термические и их сочетания, но наиболее распространенным и предпочтительным является механический способ, не только удаляющий оболочки, но и преобразующий зерно в крупку, пригодную для дальнейшего использования в грануляторах и экструдерах [12].

Цель исследований – определить влияние белого люпина сорта «Дега» с уровнем алкалоидности 0,02 % с оболочкой и без оболочки в структуре комбикормов на питательность полнорационных комбикормов и гематологические показатели радужной форели.

Материал и методы исследований. Научные эксперименты проведены на особях радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) породы Адлер. Исходной базой для исследований послужило предприятие АО «Племенной форелеводческий завод «Адлер». В рамках экспериментальной программы, опираясь на принцип аналогов, были сформированы четыре группы молоди радужной форели со средней живой массой 56 граммов. Каждая группа насчитывала по 200 экземпляров мальков, что позволило создать стабильную и репрезентативную выборку для углубленного изучения.

Первая контрольная группа потребляла полнорационный гранулированный комбикорм (ОК), структура рецепта которого была принята в хозяйстве для промышленного разведения форели.

Вторая экспериментальная группа потребляла основной полнорационный комбикорм (ОК), как и контрольная, но в структуре которого содержался нативный белый люпин в количестве 10 %, на который подвергли замещению муку рыбную на 7 %, кукурузу – на 3 %.

Третья экспериментальная группа получала (ОК), но в структуре рецепта которого содержался белый люпин без оболочки в количестве 22 %. На белый люпин без оболочки подвергли замещению муку рыбную на 14 %, жмых соевый – на 1 %, кукурузу – на 5 % и пшеницу – на 2 %.

Четвертая экспериментальная группа получала основной полнорационный комбикорм (ОК), в рецепте которого присутствовал белый люпин без оболочки в количестве 25 %, на который подвергли замещению муку рыбную на 17 %, жмых соевый – на 1 %, кукурузу – на 4 % и пшеницу – на 3 %.

Длительность проведения научных исследований составила 16 недель, с июня по октябрь.

Организация питания форели в ходе научных экспериментов предусматривала не менее четырех дач корма в день в светлое время суток, с равными интервалами между ними. Суточную норму корма определяли по известной методике рыбоводства [15]. Потребление комбикормов и отходы форели находились под строгим контролем, результаты фиксировались в учётном журнале. Выживаемость выражали в процентах от общего числа наблюдаемых рыб.

Форменные элементы крови анализировались в лаборатории как в начале, так и в завершении экспериментов. Забор крови осуществлялся из хвостовой вены, выбирая при этом по четыре особи из каждой группы. Исследование крови проводилось на автоматическом анализаторе «Beckman Coulter» CoulterAcT 5diffCP (США), где определялись уровни эритроцитов, лейкоцитов, концентрация гемоглобина, гематокрит, средний объём эритроцитов и анизоцитоз. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) замеряли по методу Панченкова.

Биохимический анализ комбикорма выполнялся на автоматизированном жидкостном хроматографе Agilent 1100 (США) и спектральном анализаторе ИНФРАС-КАН-М, модификация 4200 (ООО «ЭКАН», Санкт-Петербург).

Исследования химических свойств воды проходили в период посадки рыбы и в завершающей фазе экспериментов, согласно методикам определения гидрохимических свойств. Пробозабор осуществлялся из поверхностного слоя. Изучение химического состава и физических свойств проводили двумя методами – колориметрическим и титриметрическим. Степень пригодности воды проверяли по ОСТ 15.312.87.

В проведённых исследованиях использовался белый люпин сорта «Дега» как в нативном (с оболочкой), так и в безоболочном варианте, содержащем алкалоиды в ко-

личестве 0,02 %. Степень алкалоидности этого сорта люпина была тщательно исследована в лаборатории физиологии растений НИИ Люпина согласно разработанной методике НИИ Люпина.

Данные экспериментов проанализированы с использованием статистического подхода в программе GraphPad Prizm 8.0 (США), что позволило представить результаты в форме средних арифметических значений и сопутствующих им стандартных ошибок. Установленный уровень статистической значимости составил $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Для обеспечения высокого уровня питательности и сбалансированности следует использовать комбикорм, включающий в себя широкий спектр различных типов кормов и дополнительных компонентов. Такое разнообразие позволяет не только оптимально покрыть потребности радужной форели во всех необходимых питательных веществах, но и существенно снижает риск дефицита отдельных элементов питания, обеспечивая тем самым максимальную питательную полноценность. Данные о питательных показателях разработанных полнорационных комбикормов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Питательность полнорационных комбикормов для форели

Table 1

Nutritional value of complete feed for trout

Показатели	Полнорационный корм, ПК	ПК Люпин с оболочкой – 10 %	ПК Люпин без оболочки – 22 %	ПК Люпин без оболочки – 25 %
ЭКЕ	1,32	1,32	1,32	1,32
ОЭ, МДж	13,20	13,20	13,20	13,20
Сухое вещество, г	881,09	879,89	880,72	878,890
Сырой протеин, г	411,30	413,91	412,99	413,00
Лизин, г	65,30	67,17	64,33	65,89
Метионин + цистин, г	111,37	120,13	122,31	123,03
Триптофан, г	100,81	115,22	101,32	119,42
Сырой жир, г	97,11	100,12	103,71	111,17
Сырая клетчатка, г	14,08	11,99	11,70	11,00
Крахмал, г	130,10	112,96	121,23	127,33
Сахар, г	96,38	100,71	96,63	97,19
Кальций, г	76,71	77,19	79,50	80,98
Фосфор, г	107,30	109,89	112,11	121,25

На предприятии ЗАО «Премикс» в г. Тимашевск Краснодарского края разрабатывались и производились как основные, так и экспериментальные полнорационные комбикорма, в рамках которых главной целью было снижение себестоимости путем замены дорогостоящей рыбной муки на более доступный протеин люпина.

В состав контрольного комбикорма включены разнообразные компоненты: растительные (соевый шрот – 17 %, подсолнечниковый – 16 %, кукуруза – 14 %), зерновые культуры (пшеница – 7 %) и рыбная мука с содержанием 44 % в полнорационной смеси. Для обеспечения оптимального баланса протеина такой подход является ключевым. С целью восполнения недостатка витаминов и минеральных веществ, включая критически важные кальций и фосфор, внедрен комплексный премикс (1 %) в сочетании с трикальцийфосфатом (1 %), что позволяет корректировать рецептуру согласно современным рекомендациям.

Во втором экспериментальном варианте комбикорма люпин нативный с оболоч-

кой составил 10 % от общей массы, рыбная мука (60–65 %) уменьшилась до 37 %, включили 20 % шрота соевого, 16 % шрота подсолнечника, 5 % кукурузы, 10 % пшеницы, 1 % трикальцийфосфата и 1 % премикса.

Введение в структуру рецепта 10 % люпина с оболочкой позволило снизить на 7 % содержание муки рыбной (60–65 %).

В третьем экспериментальном рецепте люпин без оболочки составил 22 %, рыбная мука (60–65 %) сократилась до 30 %, включили 16 % шрота соевого и подсолнечника, 9 % кукурузы, 5 % пшеницы, 1 % трикальцийфосфата, 1 % премикса.

Применение люпина без оболочки позволило уменьшить долю рыбной муки на 14 %, шрота соевого – на 1 %, кукурузы – на 5 % и пшеницы – на 2 %.

В четвёртом экспериментальном варианте люпин без оболочки составил 25 %, рыбная мука (60–65 %) сократилась до 25 %, шрота соевого включили 17 %, подсолнечника – 18 %, кукурузы – 8 %, пшеницы – 5 %, трикальцийфосфата – 1 %, премикса – 1 %. Применение 25 % белого люпина без оболочки привело к снижению содержания рыбной муки на 19 %.

Несмотря на то, что усвояемость растительного протеина из люпина у форели ниже, чем усвояемость протеина животного происхождения, его экономическая выгода делает применение комбикормов с его содержанием рентабельным.

Гематологические параметры являются ключевым показателем физиологического статуса рыб, быстро отражающим влияние внутренних и внешних факторов, в том числе изменений в составе кормовых рационов. Следовательно, анализируя состав крови радужной форели, можно делать выводы об условиях её разведения и о сбалансированности используемого корма.

Необходимые гематологические показатели физиологического статуса форели – концентрация гемоглобина, уровень эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. В процессе эксперимента с июня по октябрь количество форменных элементов претерпело некоторые изменения (таблицы 2, 3).

Таблица 2

Гематологические показатели в начале опыта ($X \pm S_x$)

Table 2

Hematological parameters at the beginning of the experiment ($X \pm S_e$)

Показатели	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Эритроциты, 10^{12} /л	1,10±0,20	0,98±0,11	0,99±0,21	0,99±0,09*
Гемоглобин, г/л	51,1±1,71	52,1±1,08	51,9±1,11	51,1±1,31
Гематокрит, %	25,3±1,08	26,2±0,92	26,4±1,12	26,1±0,77*
Лейкоциты, 10^9 /л	23,20±1,08	22,88±2,17	21,74±0,79	22,35±2,09
Лейкоцитарная формула: нейтрофилы, %	16,13±0,31	17,1±0,90	16,7±0,82	18,2±0,09
полиморфно-ядерные, %	2,3±0,98	2,0±0,14**	1,9±0,27	1,8±0,87
лимфоциты, %	61,3±0,13	62,3±0,27	62,7±0,41	62,1±0,77
моноциты, %	14,6±0,71	15,1±0,27	15,7±0,54	15,4±0,52
Примечание – данные приведены в виде среднего значения и стандартной ошибки, n = 4 для всех групп: * p < 0,05, ** p < 0,01, по сравнению с контрольной группой.				

Таблица 3

Гематологические показатели в конце опыта ($X \pm Se$)

Table 3

Hematological parameters at the end of the experiment ($X \pm Se$)

Показатели	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Эритроциты, 10^{12} /л	1,14 $\pm$ 0,21	1,13 $\pm$ 0,31	1,16 $\pm$ 0,23	1,11 $\pm$ 0,19
Гемоглобин, г/л	54,9 $\pm$ 2,90	55,9 $\pm$ 3,77	56,8 $\pm$ 4,55	54,0 $\pm$ 2,17
Гематокрит, %	30,6 $\pm$ 0,91	28,9 $\pm$ 0,74	30,1 $\pm$ 0,98	28,2 $\pm$ 1,26
Лейкоциты, 10^9 /л	24,03 $\pm$ 1,81	24,91 $\pm$ 1,63	25,23 $\pm$ 0,72*	24,67 $\pm$ 1,22
Лейкоцитарная формула: нейтрофилы, %	19,5 $\pm$ 1,35	20,4 $\pm$ 1,42	19,8 $\pm$ 1,49	19,7 $\pm$ 1,13
полиморфно-ядерные, %	2,3 $\pm$ 0,17	1,9 $\pm$ 0,11	2,1 $\pm$ 0,20	1,9 $\pm$ 0,09*
лимфоциты, %	65,10 $\pm$ 0,49	63,1 $\pm$ 0,37	64,5 $\pm$ 0,52	64,9 $\pm$ 0,75
моноциты, %	16,8 $\pm$ 0,71	17,1 $\pm$ 0,27	16,1 $\pm$ 0,40	16,5 $\pm$ 0,20*
Примечание – данные приведены в виде среднего значения и стандартной ошибки, n = 4 для всех групп: * p < 0,05, ** p < 0,01, по сравнению с контрольной группой.				

В начале эксперимента у радужной форели показатели как в опытных группах, так и в контрольной находились в пределах физиологической нормы. В завершающей стадии исследований наблюдалось увеличение концентрации гемоглобина: в третьей группе – на 3,46 % относительно контрольной и во второй группе – на 1,82 %. Данная закономерность подтверждается в работах Л. Д. Житеневой [18], которая констатирует, что с возрастом концентрация гемоглобина у форели возрастает, поэтому и различия по этим показателям между контролем и экспериментальными группами незначительны.

Красные кровяные тельца, как известно, у животных выполняют дыхательную функцию, а также участвуют в поддержании ионного равновесия и регуляции водно-солевого обмена в крови. У рыб эти клетки выполняют аналогичные задачи. В начале исследования количество эритроцитов у радужной форели находилось в пределах нормы. В итоге различия с контрольной группой оказались незначительными, а в третьей группе они составили всего 1,0 %, что позволяет предположить: увеличение данного показателя обусловлено более активным метаболизмом, наблюдаемым в этой группе.

Важную роль в организме играют и лейкоциты, обеспечивающие защиту организма. Согласно данным Л. Д. Житеневой и др. (2003), лейкоциты рыб имеют округлую форму и способствуют поддержанию иммунитета, а также выполняют дыхательную и антитрофическую функции. В заключительной фазе нашего исследования количество лейкоцитов в третьей группе превышало контрольные значения на 4,99 % ($P \leq 0,05$). Это может быть связано с более высокой скоростью роста и улучшенным общим состоянием здоровья подопытных рыб, обусловленным использованием в кормах белого люпина без оболочки. Уровень лейкоцитов в крови у других опытных групп был сопоставим с контрольным и оставался в пределах физиологических норм. Лейкоциты также участвуют в регенерации поврежденных тканей, разрушенных под воздействием внешних и внутренних факторов, синтезе белков и антител, инкапсуляции паразитов и т. д. Лимфоциты составляют самую многочисленную группу лейкоцитов, что является

нормой (Tuula Lunden, 2001). Анализ лейкограммы радужной форели контрольной и опытных групп, получавших белый люпин, выявил возрастные изменения в течение эксперимента. В конце исследования количество лимфоцитов в опытных группах незначительно уменьшилось или оставалось на уровне контрольной. Во второй группе лимфоцитов оказалось меньше на 3,07 %, в третьей – на 0,92 %, а в четвертой – на 0,3 %. Данное снижение не выходило за пределы нормы и указывало на отсутствие воспалительных процессов.

Моноциты – активные фагоциты в крови – играют ключевую роль в иммунной защите рыб, поглощая продукты распада клеток и тканей. Они накапливаются в очагах воспаления и могут трансформироваться в макрофаги. Значительное снижение их доли способно указывать либо на ослабление воспалительных процессов, либо на их превращение в макрофаги из-за длительного воздействия неблагоприятных условий. В нашем эксперименте количество моноцитов оставалось на уровне контроля. В конце исследования отмечались незначительные колебания в численности нейтрофилов, но их показатели оставались в пределах нормы, что говорит о стабильном иммунном статусе форели.

Закключение. В ходе научного эксперимента было установлено, что технологии экструдирования белого люпина как в нативной форме, так и без оболочки позволяют создавать высококачественные полнорационные комбикорма для радужной форели. Это даёт возможность сократить долю дорогостоящих источников животного белка и соевых продуктов при составлении комбикормов. Анализ собранных данных позволяет с уверенностью утверждать, что использование экструдированных полнорационных комбикормов на основе белого люпина способствует улучшению их питательной ценности. Во втором эксперименте добавление 10 % люпина с оболочкой в состав рецепта привело снижению содержания рыбной муки на 7 %. В третьем эксперименте использование 22 % белого люпина без оболочки позволило уменьшить долю рыбной муки на 14 %. В четвёртом опыте применение 25 % белого люпина без оболочки привело к снижению содержания рыбной муки на 19 %. При анализе гематологических показателей отмечена их зависимость от температуры воды. Незначительное увеличение форменных элементов крови наблюдалось в конце эксперимента, что можно связать с повышенной температурой воды на завершающем этапе опытов, вызывающей угнетение обмена веществ и кислородное голодание у радужной форели, то есть отмечалась зависимость гематологических параметров радужной форели от температуры воды. Данные о белом люпине, содержащем 0,02 % алкалоидов, указывают на его безопасность и отсутствие негативного влияния на состав комбикормов. Исследования показывают, что изменения, наблюдаемые как в контрольной, так и в опытных группах не приводят к патологическим изменениям в гематологических показателях радужной форели. Это важно, поскольку свидетельствует о том, что белый люпин может быть эффективно использован в кормлении радужной форели. Фактически такое низкое содержание алкалоидов делает белый люпин подходящим ингредиентом для разработки полнорационного комбикорма для радужной форели. Исходя из полученных данных, можно с уверенностью утверждать, что белый люпин не только не оказывает вредного влияния на организм рыбы, но и может способствовать улучшению общего состояния здоровья и продуктивности, если используется в указанных количествах. Таким образом, использование белого люпина как основного источника растительного протеина в полнорационных комбикормах открывает большие возможности для оптимизации рационов в форелеводстве.

Список источников

1. Анализ влияния белкового концентрата на микробиоту кишечника молоди ленского осетра в условиях УЗВ / Д.А. Ранделин, А.И. Новокщенова, Е.А. Морозова, М.Я. Эльебери // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (173). С. 139–145. – EDN GQGOPH.
2. Гапонов Н.В. Влияние люпина белого на биохимические показатели крови радужной форели // Ветеринария. 2023. № 2. С. 46–52. DOI: 10.30896/0042-4846.2023.26.2.46-52. – EDN RUSVHM.
3. Использование полиморфизма белков семян для сортовой идентификации люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) / Э.Э. Егги, М.С. Вишневская, П.А. Агеева [и др.] // Аграрная Россия. 2012. № 4. С. 2–8. – EDN TMVKED.
4. Ахмеров Р.Р., Гусева В.А., Ахмеров Т.Р. Применение обогащённой тромбоцитами плазмы (рпр) при лечении сельскохозяйственных животных (обзор) // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (18). С. 20–27. DOI: 10.48612/farc/2687-1254/007.1.18.2025. – EDN RTVKYD.
5. Гапонов Н.В. Использование белого люпина для улучшения продуктивности радужной форели // Зоотехния. 2023. № 2. С. 23–27. DOI: 10.25708/ZT.2023.95.24.006. – EDN VASNEP.
6. Gaponov N.V., Loretts O.G., Neverova O.P. Physiological, biochemical, and histological changes in trout muscles as a result of white lupine inclusion in the diet structure // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 01005. DOI: 10.1051/bioconf/202410801005. – EDN BQEXUP.
7. Gaponov N.V., Loretts O.G., Neverova O.P. The effect of plant protein high levels in feed on biometric and histopathological parameters of rainbow trout. // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 01006. DOI: 10.1051/bioconf/202410801006. – EDN DLHXRU.
8. Данилов М.Е., Бопп В.Л., Ступницкий Д.Н. Продуктивность и рентабельность возделывания люпина узколистного при применении минеральных удобрений // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (18). С. 4–13. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/001.1.18.2025. – EDN RLIENJ.
9. Gaponov N.V., Loretts O.G., Neverova O. P. Effects of white lupine on hematological and morphophysiological parameters of rainbow trout. // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 01007. DOI: 10.1051/bioconf/202410801007. – EDN AQLCGW.
10. Гапонов Н.В., Яговенко Г.Л.; Патент № 2752843 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/10, А23К 10/16. Способ эффективного применения пробиотиков в гранулированных кормах: № 2020116113 : заявл. 27.04.2020 : опубл. 10.08.2021 / заявитель ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса». – EDN RRJWIO.
11. Николаев С.И. Эффективность использования белкового концентрата из белого люпина в комплексе с мясокостной мукой в комбикормах при выращивании молоди сибирского осетра / Известия Нижневолжского АУК: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4. С. 146–152. Doi: 10.32786/2071-9485- 2019-04-18. – EDN SDIELJ.
12. Golovlna N. A. Hematological indices in east-siblrrian sturgeon (*Acipenser baeri* cbatys Drjagin) held under Industrial rearing conditions //3 -Ichthyoheraatologlcai Conference. 30

November - 2 December - 1993, Litomysh Czech. Republic, p. 25-40. – EDN LRYENS.

13. Житенева Л.Д., Макаров Э.В., Рудницкая О.А. Тромбоциты рыб и других групп позвоночных. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ. 2003. 89 с. – EDN WQYANE.

14. Tuula Lunden. Effects of antimicrobial drugs on the immune defence of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Thesis Dr (Natur. Sci.), Abo Akad. Univ., Abo, 8 p., 2001. – EDN QVBANZ.

15. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб // Санкт-Петербург: Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л.С. Берга. 2001. 372 с. – EDN ZLSUIZ.

References

1. Randelin D.A., Novokshchenova A.I., Morozova E.A., Elebiari M.Ya., Analysis of the effect of protein concentrate on the intestinal microbiota of Lena sturgeon juveniles in the conditions of recirculating aquaculture system // Bulletin of the Altai State Agricultural University. 2019. No. 3(173). P. 139-145. – EDN GQGOPH.

2. Gaponov N.V. Effect of white lupin on the biochemical parameters of rainbow trout blood // Veterinary medicine. 2023. No. 2. P. 46-52. DOI: 10.30896/0042-4846.2023.26.2.46-52. – EDN RUSVHM.

3. Use of seed protein polymorphism for varietal identification of narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius* L.) / E.E. Eggi, M.S. Vishnevskaya, P.A. Ageeva [et al.] // Agrarian Russia. 2012. No. 4. P. 2-8. – EDN TMVKED.

4. Akhmerov R.R., Guseva V.A., Akhmerov T.R. Use of platelet-rich plasma (PRP) in the treatment of farm animals (review). // Agricultural journal. 2025. No. 1(18). P. 20-27. DOI:10.48612/farc/2687-1254/007.1.18.2025. – EDN RTVKYD.

5. Gaponov N.V. The use of white lupine to improve the productivity of rainbow trout. 2023. No. 2. pp. 23-27. DOI: 10.25708/ZT.2023.95.24.006. – EDN VASNEP. Russian.

6. Gaponov N.V., Loretts O.G., Neverova O.P. Physiological, biochemical, and histological changes in trout muscles as a result of white lupine inclusion in the diet structure // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 01005. DOI: 10.1051/bioconf/202410801005. – EDN BQEXUP.

7. Gaponov N.V., Loretts O.G., Neverova O.P. The effect of plant protein high levels in feed on biometric and histopathological parameters of rainbow trout. // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 01006. DOI: 10.1051/bioconf/202410801006. – EDN DLHXRU.

8. Danilov M.E., Bopp V.L., Stupnitskii D.N. Productivity and profitability of cultivation of narrow-leaved lupin with the use of mineral fertilizers // Agricultural journal. 2025. No. 1(18). P. 4-13. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/001.1.18.2025. – EDN RLIENJ.

9. Gaponov N.V., Loretts O.G., Neverova O. P. Effects of white lupine on hematological and morphophysiological parameters of rainbow trout. // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 01007. DOI: 10.1051/bioconf/202410801007. – EDN AQLCGW.

10. Gaponov N.V., Yagovenko G.L.; Patent No. 2752843 C1 Russian Federation, IPC A23K 50/10, A23K 10/16. Method of effective use of probiotics in granular feed: No. 2020116113: application 27.04.2020: published 10.08.2021/ applicant Federal Research Center “All-

Russian Williams Fodder Research Institute”. – EDN RRJWIO.

11. Nikolaev S.I. Efficiency of using protein concentrate from white lupine in combination with meat and bone meal in compound feeds for growing juvenile Siberian sturgeon / Proceedings of Nizhnevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education. 2019. No. 4. P.146-152. Doi: 10.32786/2071-9485- 2019-04-18. – EDN SDIELJ.

12. Golovlna N. A. Hematological indices in east-siblrrian sturgeon (*Acipenser baeri* cbatys Drjagin) held under Industrial rearing conditions //3 -Ichthyoheraatologlcai Conference. 30 November - 2 December - 1993, Litomysh Czech. Republic, P. 25-40. – EDN LRYENS.

13. Zhiteneva L.D., Makarov E.V., Rudnitskaya O.A. Platelets of fish and other groups of vertebrates. Rostov-on-Don: Publishing House of the North Caucasian Scientific Center of Higher Education. 2003. 89 p. – EDN WQYANE.

14. Tuula Lunden. Effects of antimicrobial drugs on the immune defence of rainbow trout (*Oncorhynchys mykiss*). Thesis Dr (Natur. Sci.), Abo Akad. Univ., Abo, 8 p., 2001. – EDN QVBANZ.

15. Ostroumova I.N. Biological bases of fish feeding // St. Petersburg: L.S. Berg State Scientific Research Institute of Lake and River Fisheries. 2001. 372 p. – EDN ZLSUIZ.

Сведения об авторах

Николай Васильевич Гапонов, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, ВНИИ люпина – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», 241524, Россия, Брянская область, Брянский район, пос. Мичуринский, ул. Березовая, 2; тел.: +7 988 160-16-97, e-mail: nv.1000@bk.ru, **ORCID** 0000-0002-5086-7943, AuthorID 1038189

Information about the authors

N.V. Gaponov, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, All-Russian Scientific Research Institute of Lupine – a branch of the Federal Research Center “All-Russian Williams Fodder Research Institute”, 241524, Russia, Bryansk Region, Bryansky District, Michurinsky, Berezovaya St., 2; ORCID 0000-0002-5086-7943, AuthorID 1038189. Tel.: 89881601697, e-mail: nv.1000@bk.ru

Статья поступила в редакцию 01.07.2025; одобрена после рецензирования 09.07.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 01.07.2025; approved after reviewing 09.07.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 100-108
Agricultura ljournal. 2025. 18 (3). P. 100-108

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.4.082

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/010.3.18.2025

ОТБОР СВИНОК ДЛЯ РЕМОНТА МАТОЧНОГО СТАДА С УЧЕТОМ ИХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Виктор Анатольевич Дойлидов

Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», Республика Беларусь, г. Витебск, e-mail: vanatol@mail.ru

Аннотация. Проведено сравнение приема отбора поросят на ремонт по величине ранее предложенного учеными индекса жизнеспособности новорожденных поросят с приемом отбора с учетом самозакрепления поросят за тремя передними парами наиболее молочных сосков свиноматки. Установлено, что вероятность самозакрепления поросенка за передними, более молочными, тремя парами сосков свиноматки находится в положительной и высокой взаимосвязи от величины его индекса жизнеспособности новорожденных поросят при коэффициенте корреляции 0,95. Поросята, занимавшие передние три пары сосков свиноматки в течении подсосного периода достоверно ($P \leq 0,001$) превосходили остальных по массе в 21 день и в 60 дней на 22,7 % и 5,4 %, соответственно. При отъеме от свиноматок проведена оценка поведенческих реакций поросят в искусственно создаваемой ситуации стресса с выделением групп особей устойчивых и не устойчивых к воздействию психологического (эмоционального) стресса. При наблюдении за животными данных групп установлено, что среди устойчивых к стрессу особей превосходство по оплодотворяемости при первом осеменении и общему удельному весу опоросившихся составило 11,1 п. п., а по многоплодию – 2,6 гол. ($p \leq 0,05$) или 33,3 %, в сравнении со стрессонеустойчивыми. По количеству мертворожденных поросят стрессонеустойчивые матки превосходили устойчивых в 2,5 раза. Удельный вес стрессоустойчивых свиноматок, переведенных в основное стадо, был выше на 27,8 п. п. по сравнению с группой не устойчивых. На основании анализа полученных результатов научно обосновано использование этологического приема отбора поросят на ремонт стада с учетом факта их самозакрепления за передними тремя парами сосков свиноматки, а также использование этологического экспресс-метода отбора поросят на ремонт с учетом их устойчивости к психологическому (эмоциональному) стрессу.

Ключевые слова: этология, отбор, поросята, ремонтный молодняк, стрессоустойчивость.

Для цитирования: Дойлидов А. В. Отбор свинок для ремонта маточного стада с учетом их поведенческих особенностей // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 100-108. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/010.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

SELECTION OF REPLACEMENT GILTS FOR THE BREEDING HERD TAKING INTO ACCOUNT THEIR BEHAVIORAL CHARACTERISTICS

Viktor A. Doilidov

Educational Institution “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, Republic of Belarus. Vitebsk, e-mail: vanatol@mail.ru

Abstract. A comparison was made between the method of selecting piglets for replacement based on the value of the previously, proposed by scientists, index of viability of newborn piglets and the method of selection taking into account the self-attachment of piglets to the three front pairs of the most milky sow teats. It was established that the probability of self-attachment of a piglet to the front milkier three pairs of sow teats is in a positive and high relationship with the value of viability index of newborn piglets with a correlation coefficient of 0,95. Piglets that occupied the front three pairs of sow teats during the suckling period significantly ($P \leq 0.001$) exceeded the rest in weight at 21 days and at 60 days by 22,7 % and 5,4 %, respectively. When weaned from sows, the behavioral reactions of piglets were evaluated in an artificially created stress situation, with identification of groups of individuals, which were resistant and non-resistant to the effects of psychological (emotional) stress. When observing animals in these groups, it was established that among stress-resistant individuals, the superiority in fertility at the first insemination and the overall proportion of farrowed animals was 11,1 percentage points, and in terms of prolificacy – 2,6 heads ($p \leq 0.05$) or 33,3 %, compared to vulnerable to stress individuals. In terms of the number of stillborn piglets, vulnerable to stress sows exceeded the stress-resistant ones by 2,5 times. The proportion of stress-resistant sows, which were transferred to the main herd, was 27,8 percentage points higher than the group of non-resistant ones. Based on the analysis of the obtained results, the use of the ethological method of selecting piglets for herd replacement, taking into account the fact of their self-attachment to the front three pairs of sow teats, as well as the use of the ethological express method of selecting piglets for replacement, taking into account their resistance to psychological (emotional) stress, is scientifically justified.

Key words: ethology, selection, piglets, herd replacements, stress resistance.

For citation: Doilidov A. V. Selection of replacement gilts for the breeding herd taking into account their behavioral characteristics // Agricultural journal. 2025. No. 18 (3). P. 100-108. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/010.3.18.2025

Введение. Несмотря на сложную современную ситуацию, сложившуюся в свиноводстве Беларуси, имеются объективные предпосылки для того, чтобы увеличить производство свинины на основе использования усовершенствованных высокопродуктивных генотипов [1].

Одним из критериев увеличения производства свинины на промышленных комплексах является повышение эффективности использования маточного поголовья, что позволит за счет повышения многоплодия и сохранности молодняка достичь повышения уровня выхода продукции без сверхнормативного увеличения в хозяйствах численности свиноматок [2, 3].

На ряде свиноводческих комплексов Республики Беларусь при организации воспроизводства маточного стада используется система саморемонта, при которой необходимых ремонтных свинок не закупают в племенных заводах, а отбирают из числа поросят, рождающихся в собственных стадах, с последующим выращиванием и вводом в основное стадо. В такой ситуации селекционеры промышленных комплексов нуждаются в методиках, позволяющих достаточно точно осуществить прогнозирование будущей жизнеспособности и продуктивности отбираемых на ремонт молодых свинок.

Ранее для оценки крепости и жизнестойкости рождающегося у свиноматок потомства свиноводами было предложено использование индекса жизнеспособности новорожденных поросят (ИЖНП), определяемого путем отношения живой массы каждого оцениваемого поросенка при рождении в граммах ко времени реализации им сразу после рождения позы стояния в секундах. Определение ИЖНП, позволяя уже в первые минуты жизни оценить жизнеспособность поросят, дает также возможность выявить путем последующего ранжирования физиологически незрелых особей, непригодных для отбора и ремонт [4].

Однако, данная методика вследствие своей повышенной трудоемкости малоприменима для широкого применения на практике, особенно в крупных хозяйствах со значительным количеством ежедневных опоросов. А в Республике Беларусь промышленное производство свинины осуществляется преимущественно именно в таких хозяйствах.

Известно, что каждый поросенок с целью систематического получения пищи завоевывает в борьбе со своими сверстниками один из сосков молочной железы свиноматки, и что этот сосок постоянно используется данным поросенком в течение всего подсосного периода. Как правило, при этом самые крупные и более жизнеспособные поросята занимают три передние пары наиболее молочных сосков, потребляя последующем больше молока, чем их сверстники из задних сосков [5, 6].

Попытки же подсаживания более слабых поросят, сосущих менее молочные соски, к передним долям молочной железы, с целью выравнивания к отъему гнезда по живой массе, желаемого эффекта не дают, так как сильные поросята все равно отталкивают слабых от более молочных сосков [7].

Поэтому имеет смысл использование факта занятия поросенком соска свиноматки, относящегося к трем передним парам, как критерия для его отбора на ремонт стада.

В то же время, ряд исследователей указывает, что на жизнеспособность и будущую продуктивность молодняка сельскохозяйственных животных влияют не только первоначальное физическое развитие и скорость последующего набора живой массы [8, 9].

Ведь каждому животному с самого рождения присущ определенный тип высшей нервной деятельности, определяющий психологическую (эмоциональную) устойчивость данной особи к воздействию возникающих на всем протяжении жизни стрессовых факторов (как технологических, так и социальных) [10, 11].

Важнейшим звеном внутривидовой коммуникации является взаимная ориентация особей на сигналы, которые непосредственно связаны с основными процессами жизнедеятельности [12].

В социальной жизни свиней, содержащихся на свиноводческих предприятиях в группах, ранговое положение, занимаемое каждой конкретной особью в такой группе, а значит и условия ее дальнейшего существования и в конечном результате ее продуктивность и долголетие являются следствием демонстрации первичных поведенческих действий, связанных с жизнедеятельностью и проявляющихся при взаимодействии с

изменяющейся внешней средой. А, в свою очередь, направленность и выраженность таких действий базируется на психологической (эмоциональной) устойчивости особи к воздействию стрессовых факторов [8, 13,14]. Для отражения закономерных связей между выявленными элементами поведения и следствиями их проявления в первую очередь должна быть создана классификация этих элементов [15].

У свиней такими значимыми и противоположными по направленности поведенческими элементами являются пассивно оборонительная реакция, выраженная в стремлении особи убежать и зажаться в угол станка, повернувшись к источнику стрессового воздействия задом, а также исследовательское поведение, выражающееся в стремлении особи сократить дистанцию с источником воздействия, обнюхать его или прикоснуться к нему.

А поскольку проявление одной из вышеописанных поведенческих реакций свидетельствуют о силе либо слабости нервных процессов, напрямую связанных с коммуникацией особи в группе, устойчивостью к воздействию технологических стресс-факторов, а отсюда – с состоянием здоровья и продуктивностью животного, требует проверки возможность использования выявления психологической (эмоциональной) устойчивости либо не устойчивости поросят к стрессовому воздействию, как критерия для последующего их отбора на ремонт стада.

Целью наших исследований явился поиск малотрудоемких и достаточно эффективных приемов отбора молодняка свиней на ремонт стада с учетом выявления поведенческих особенностей животных в условиях промышленной технологии производства свинины.

В соответствии с целью были поставлены задачи:

1. Научно обосновать этологический прием отбора поросят на ремонт стада с учетом факта их самозакрепления за передними тремя парами сосков свиноматки.
2. Научно обосновать этологический экспресс-метод отбора поросят на ремонт с учетом их устойчивости к психологическому (эмоциональному) стрессу.

Материал и методы исследований. В условиях свинофермы КУПСХП «Ситце» и свиноводческого комплекса ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевского района были проведены два научно-практических опыта.

В условиях свинофермы КУПСХП «Ситце» объектом исследований явились 163 сосуна от 19 свиноматок. Мы провели ранжирование поросят-сосунов с учетом величины индекса ИЖНП и, осуществляя наблюдение за процессом самозакрепления их за сосками маток, выявили связь между величиной данного показателя и результатом такого закрепления. Оценка жизнеспособности поросят проводилась по величине значения ИЖНП, определяемого после рождения каждого поросенка. С учетом величины этого показателя поросята были условно разделены на три группы: поросята с повышенной жизнеспособностью, где ИЖНП был 4,0 и выше ($n = 14$), поросята со средней жизнеспособностью с ИЖНП от 3,0 до 3,9 ($n = 74$), а также поросята с низкой жизнеспособностью с ИЖНП от 2,9 и ниже ($n = 75$). Для анализа продуктивности поросят была изучена динамика их живой массы в подсосный период.

В ходе второго опыта в условиях свиноводческого комплекса ОАО «Агрокомбинат «Восход» к отбору на ремонт были определены свинки, закрепившиеся в ходе подсосного периода за тремя передними парами сосков своих матерей. По окончании периода подсоса было также проведено тестирование на психологическую (эмоциональную) стрессоустойчивость, согласно вышеописанной методике. В итоге среди свинок, отобранных на ремонт, были выделены две группы: устойчивых ($n = 36$) и не

устойчивых ($n = 32$) к психологическому стрессу. За состоянием здоровья и продуктивностью животных обеих групп осуществлялось наблюдение в течение периода от их отъема от свиноматок и до перевода в основное маточное стадо. Были проанализированы сохранность и причины выбытия животных в каждой группе за период выращивания, а также за период от осеменения до перевода в основное стадо. При первом опоросе учитывалось также количество рождающихся у свиноматок поросят.

Полученные в ходе всех трех опытов данные обработаны биометрически с помощью программы MS «Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты изучения динамики живой массы в ходе подсосного периода у особей, имеющих разный уровень жизнеспособности, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика роста поросят-сосунков с разной жизнеспособностью

Table 1

Growth dynamics of suckling piglets with different viability

Жизнеспособность поросят	n	ИЖНП	Средняя живая масса при рождении, кг	Средняя живая масса в 21 день, кг	Средняя живая масса в 60 дней, кг
Повышенная	14	4,4±0,10	1,14±0,02***	5,2±0,17***	15,7±0,36**
Средняя	74	3,3±0,03	1,03±0,01**	4,6±0,07***	15,3±0,10***
Низкая	75	2,7±0,02	0,99±0,01	4,0±0,05	14,6±0,09

Примечание: Достоверная разница между средними показателями животных с повышенной и средней жизнеспособностью в сравнении с показателями особей с низким показателем ИЖНП – ** $P \leq 0,05$; *** $P \leq 0,001$.

При анализе данных таблицы 1 нами установлено, что поросята с повышенным значением ИЖНП действительно оказались физиологически более зрелыми, их средняя живая масса при рождении была на 15,1 % и 4,0 % выше, чем у сверстников со средними и низкими значениями ИЖНП. Они в дальнейшем оказались способны к более интенсивному росту, что также прослеживается в таблице. Живая же масса поросят с низкой жизнеспособностью и в 21 день и при отъеме была достоверно ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$) ниже, чем у особей с повышенным и средним ее уровнем, соответственно, на 1,2 кг и 1,1 кг, или 23,1 % и 7,0 %, и на 0,6 кг и 0,7 кг, или 13,0 % и 4,6 %.

В ходе наблюдения за процессом кормления поросят свиноматками было выявлено, что все особи с повышенной жизнеспособностью закреплялись за передними тремя парами сосков своих матерей. Среди поросят со средним и низким уровнем жизнеспособности за передними сосками закрепилось, соответственно, 83,8 % и 52,0 %. Анализ динамики живой массы поросят за подсосный период позволил также установить, что особи, занявшие три передние пары сосков, имели среднюю живую массу в 21 день 4,7 кг, а в 60 дней – 15,3 кг, чем достоверно ($P \leq 0,001$) превосходили сверстников, использующих задние соски, по массе в 21 день на 0,9 кг или 22,7 %, а в 60 дней – на 0,8 кг или 5,4 %.

В ходе анализа корреляции между величиной индекса жизнеспособности новорожденных поросят и их живой массой при отъеме в 60 дней было установлено, что в целом по всем изученным поросятам коэффициент такой корреляции составил 0,60, в то же время, по поросятам, сосущим только передние 3 пары сосков он был уже 0,95, а по сосущим задние соски – 0,98. В итоге нами установлено, что возможность поросенка закрепиться за передними, более молочными, тремя парами сосков свиноматки и лиди-

ровать по живой массе к концу подсосного периода находится в положительной взаимосвязи высокой степени от величины его ИЖНП.

Выявить же простым наблюдением во время кормления поросят свиноматками результаты их закрепления за более молочными сосками (с последующим мечением и отбором) гораздо менее трудозатратно, нежели проводить определение ранее предложенного учеными показателя ИЖНП для каждого рождающегося поросенка, в особенности при массовых опоросах на свинокомплексах.

В ходе второго опыта при изучении результатов последующей выбраковки свинок, первоначально отобранных в каждую из групп, установлено, что выбраковка стрессонеустойчивых животных, составила за период выращивания 25 %, в то время, как среди стрессоустойчивых свинок брака за этот период отмечено не было. Из-за прохолоста при осеменении и заболеваний в супоросный период выбыло 12,5 % не устойчивых к стрессу свинок и вдвое меньше устойчивых.

Воспроизводительные качества маток первоопоросок с разной устойчивостью к психологическому стрессу, которыми со временем стали отобранные на ремонт свинки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Воспроизводительные качества проверяемых свиноматок

Table 2

Reproductive qualities of the tested sows

Устойчи- вость к стрессу	Отобра- но свинок, гол.	Осемен- ено, гол.	Оплодо- творилось по первому осемене- нию, %	Опоросилось маток, %		Поросят на опорос, гол.		Переве- дено в основное стадо, гол.
				по первому осемене- нию	все- го	всего	живых	
Устойчи- вые	36	36	77,8	100,0	94,4	11,2±0,32*	10,4±0,29*	28
Неустой- чивые	32	24	66,7	87,5	83,3	9,8±0,53	7,8±0,94	16
В среднем без отбора	68	60	73,3	95,5	90,0	10,5±0,42	9,1±0,62	44

Примечание: Достоверная разница по отношению к среднему значению – * $P \leq 0,05$

При анализе таблицы 2 было установлено превосходство животных, устойчивых к психологическому (эмоциональному) стрессу над не устойчивыми по оплодотворяемости при первом осеменении на 11,1 п. п., по удельному весу животных, опоросившихся от первого осеменения – на 12,5 п. п., а по общему удельному весу опоросившихся – на 11,1 п. п.

При оценке показателей многоплодия первоопоросок, как основы оценки их продуктивности, установлено, что данный показатель в группе стрессоустойчивых маток был достоверно ($p \leq 0,05$) выше на 2,6 поросенка или на 33,3 % в сравнении с группой стрессонеустойчивых. По количеству же мертворожденных поросят стрессонеустойчивые матки превзошли устойчивых в 2,5 раза. В целом же по группе стрессоустойчивых животных, в сравнении с группой не устойчивых, удельный вес свиноматок, переведенных в конечном итоге в основное стадо, был выше на 27,8 процентных пункта.

Кроме того, сравнение средних значений показателей воспроизводительных ка-

честв и многоплодия по всем свиноматкам с показателями только стрессоустойчивых особей (таблица 2) позволило установить выраженную тенденцию к их повышению. Так, оплодотворяемость по первому разу, а также удельный вес опоросившихся маток среди стрессоустойчивых животных были на 4,5 п. п. выше средних значений тех же показателей по всем отобраным маткам. Многоплодие у стрессоустойчивых свиноматок было, соответственно, выше на 1,3 поросенка или на 14,3 %, количество слабых поросят – ниже на 16,7 %, выход жизнеспособных поросят – выше на 19 %, а количество мертворожденных поросят – ниже на 42,9 %. Удельный вес стрессоустойчивых маток, переведенных в основное стадо, был выше того же по показателя всем свиноматкам на 13,1 процентных пункта.

В итоге, использование такого признака, как устойчивость к психологическому (эмоциональному) стрессу при отборе молодняка на ремонт стада в условиях промышленной технологии производства свинины позволит не только сократить за траты средств на выращивание и содержание маточного поголовья, за счет снижения удельного веса животных, выбывающих, как в период выращивания, так и в период проверки по результатам первого опороса, но и будет способствовать увеличению выхода жизнеспособных поросят на опорос проверяемой матки. Это положительно отразится на повышении такого важного для обеспечения эффективного производства свинины показателя, как многоплодие свиноматок в целом по свиноводческим предприятиям.

Заключение. Анализ полученных результатов, позволяет сделать выводы:

1. Установлено, что все поросята с повышенным значением индекса жизнеспособности новорожденных поросят (ИЖНП) в подсосный период самостоятельно закреплялись за тремя передними парами сосков своих матерей. Из животных со средней и слабой жизнеспособностью за тремя передними парами закрепилось только 83,8 и 52,0 % животных, соответственно.

2. Установлено, что вероятность поросенка закрепиться за передними, более молочными, тремя парами сосков свиноматки и лидировать по живой массе к концу подсосного периода находится в положительной и высокой взаимосвязи от величины его ИЖНП при коэффициенте корреляции 0,95. Поросята от передних трех пар сосков достоверно ($P \leq 0,001$) превосходили остальных по массе в 21 день и в 60 дней на 22,7 % и 5,4 %, соответственно. На основании анализа полученных результатов, научно обоснован этологический прием отбора на ремонт стада наиболее жизнеспособных поросят с учетом их закрепления за тремя передними парами сосков свиноматки в течение подсосного периода.

3. Установлено, что среди устойчивых к психологическому (эмоциональному) стрессу животных превосходство по оплодотворяемости при первом осеменении и общему удельному весу опоросившихся составило 11,1 п. п., а по многоплодию – 2,6 гол. ($p \leq 0,05$) или 33,3 %, в сравнении со стрессонеустойчивыми. Многоплодие в группе стрессоустойчивых свиноматок было достоверно ($p \leq 0,05$) выше на 2,6 поросенка или на 33,3 %. По количеству же мертворожденных поросят стрессонеустойчивые матки превосходили устойчивых в 2,5 раза. Удельный вес стрессоустойчивых свиноматок, переведенных в основное стадо, был выше на 27,8 п. п. по сравнению с группой не устойчивых.

На основании анализа полученных результатов, разработан этологический экспресс-метод отбора поросят на ремонт стада с учетом их устойчивости к психологическому (эмоциональному) стрессу, который заключается в оценке поведенческих реакций животных в искусственно созданной стрессовой ситуации с последующим отбором

на ремонт особей, демонстрирующих исследовательское поведение, и исключением из процесса отбора животных, демонстрирующих только пассивно-оборонительную реакцию.

Список источников

1. Шейко И.П. Новые пути и методы развития свиноводства в Беларуси // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2020. Т. 58(1). С. 68-78. – DOI 10.29235/1817-7204-2020-58-1-68-78.
2. Погодаев В.А., Пешков А.Д., Шнахов А.М. Мясная продуктивность помесных свиней, полученных на основе скрещивания пород СМ-1 и ландрас // Свиноводство. 2010. № 8. С. 26-29. EDN: NCUQOJ
3. Martin K.L.M, Nagy K. Animal Physiology and Global Environmental Change // The Earth System: Biological and Ecological Dimensions of Global Environmental Change. Vol. 2 / Ed.: H.A. Mooney, J.G. Canadell, T. Munn. 2002. P.136-139.
4. Погодаев В.А., Панасенко В.М. Биологические особенности свиней степного типа СМ-1 // Зоотехния. 2000. № 2. С. 13-14.
5. Панов Е. Н. Поведение животных и этологическая структура популяций. Москва : Либрком, 2016. 424 с. <https://urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=Ru&blang=ru&page=Book&id=282801> (дата обращения 02.09.2025)
6. Погодаев В., Панасенко В., Пономарев О. Качество мяса свиней степного типа скороспелой мясной породы (СМ-1) // Свиноводство. 2002. № 2. С. 13-15. EDN: YLFGDP.
7. Баскин Л. М., Чикурова Е. А. Поведение крупного рогатого скота: монография. Москва, 2014. 251 с. <https://urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=Ru&blang=ru&page=Book&id=332755> (дата обращения 02.09.2025)
8. Погодаев В.А., Пешков А.Д., Шнахов А.М. Результативность откорма свиней, полученных на основе пород СМ-1 и ландрас французской и канадской селекции // Зоотехния. 2011. № 1. С. 23-24. EDN: NCUQOJ
9. Archer J. Animal sociobiology and comparative psychology: A review // Current Psychology. 1986, No 5. P. 48–61. DOI 10.1007/BF02686596
10. Hinde R.A. Animal Behaviour: A Synthesis of Ethology and Comparative Psychology. New York: McGraw-Hill Book Co, 1966. 534 p. <https://garfield.library.upenn.edu/classics1993/A1993LY26800001.pdf>
11. Погодаев В., Харченко Р., Клименко Р. Влияние комплексного иммунного модулятора (ким) на рост и интерьерные показатели поросят-отъемышей / Свиноводство. 2006. № 4. С. 18-20. EDN: HVJTKX.
12. Use of Landrace breed to increase the meat productivity of the early pig meat breed (SM-1) / V. A. Pogodaev, A. N. Ratoshnyi, D. V. Osepchuk [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6, No. 5. P. 10664-10669.
13. Погодаев В.А., Пономарев О.В. Влияние новых тканевых стимуляторов на поросят // Зоотехния. 2003. № 2. С. 17-18. EDN: HRRTTP
14. Dynamics Of The Development The Endocrine Glands Of Pigs Of Various Genotypes / V. A. Pogodaev, A. Ya. Kulikova, V. T. Golovan [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9, No. 3. P. 770-775.
15. Дойлидов В.А. Влияние отцовской породы при скрещивании на динамику роста и рентабельность откорма молодняка свиней до тяжелых весовых кондиций // Генетика и разведение животных. 2021. № 1. С. 53-60. DOI 10.31043/2410-2733-2021-1-53-60.

References

1. Sheiko I.P. New ways and methods of pig breeding development in Belarus // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agricultural Sciences Series. 2020. Vol. 58(1). P. 68-78. – DOI 10.29235/1817-7204-2020-58-1-68-78.

2. Pogodaev V.A., Peshkov A.D., Shnakhov A.M. Meat productivity of crossbred pigs obtained by crossing PM-1 and Landrace breeds // Pig breeding. 2010. No. 8. P. 26-29.
3. Martin K.L.M, Nagy K. Animal Physiology and Global Environmental Change // The Earth System: Biological and Ecological Dimensions of Global Environmental Change. Vol. 2 / Ed.: H.A. Mooney, J.G. Canadell, T. Munn. 2002. P.136-139.
4. Pogodaev V.A., Panasenko V.M. Biological features of steppe type pigs PM-1 // Zootechniya. 2000. No. 2. P. 13-14.
5. Panov E. N. Animal behavior and the ethological structure of populations. Moscow: Librcom, 2016. 424 p.
6. Pogodaev V., Panasenko V., Ponomarev O. Quality of meat of steppe type pigs of the precocious meat breed (PM-1) // Pig breeding. 2002. No. 2. P. 13-15. EDN: YLFGDP.
7. Baskin L. M., Chikurova E. A. Behavior of cattle: a monograph. Moscow, 2014. 251 p.
8. Pogodaev V.A., Peshkov A.D., Shnakhov A.M. Effectiveness of fattening pigs obtained on the basis of PM-1 and Landrace breeds of French and Canadian breeding // Zootechniya. 2011. No. 1. P. 23-24.
9. Archer J. Animal sociobiology and comparative psychology: A review // Current Psychology. 1986, No. 5. P. 48–61. DOI 10.1007/BF02686596.
10. Hinde R.A. Animal Behaviour: A Synthesis of Ethology and Comparative Psychology. New York: McGraw-Hill Book Co, 1966. 534 p.
11. Pogodaev V., Kharchenko R., Klimenko R. Effect of a complex immune modulator (CIM) on the growth and interior parameters of weaned piglets // Pig breeding. 2006. No. 4. P. 18–20. EDN: HVJTKX.
12. Use of Landrace breed to increase the meat productivity of the early pig meat breed (SM-1) / V. A. Pogodaev, A. N. Ratoshnyi, D. V. Osepchuk [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6, No. 5. P. 10664-10669.
13. Pogodaev V.A., Ponomarev O.V. Effect of new tissue stimulants on piglets // Zootechniya. 2003. No. 2. P. 17-18. EDN: HRRTTP.
14. Dynamics Of The Development The Endocrine Glands Of Pigs Of Various Genotypes / V. A. Pogodaev, A. Ya. Kulikova, V. T. Golovan [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9, No. 3. P. 770-775.
15. Doilidov V.A. Influence of the paternal breed during crossing on the growth dynamics and profitability of fattening young pigs to heavy weight // Genetics and animal breeding. 2021. No. 1. P. 53–60. DOI 10.31043/2410-2733-2021-1-53-60.

Сведения об авторах

Дойлидов Виктор Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частного животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», <https://orcid.org/0000-0002-3922-6993>, vanatol@mail.ru, +375 29 210-64-23

Information about the authors

V. A. Doilidov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Animal Husbandry of Educational Institution “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, <https://orcid.org/0000-0002-3922-6993>, e-mail: vanatol@mail.ru, tel.: +375 29 210-64-23

Статья поступила в редакцию 27.08.2025; одобрена после рецензирования 05.09.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 27.08.2025; approved after reviewing 05.09.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Дойлидов В.А.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 109-117
Agricultura ljournal. 2025. 18 (3). P. 109-117

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.4.082.265
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/011.3.18.2025

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИРОСТА И КАЧЕСТВА ТУШ
МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ПОДБОРЕ ФИНАЛЬНЫХ ОТЦОВСКИХ ПОРОД
ДЛЯ ТРЕХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ**

Дойлидов Виктор Анатольевич

Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», Республика Беларусь, г. Витебск, e-mail: vanatol@mail.ru

Аннотация. Использование в современном свиноводстве схем промышленного скрещивания с введением пород, характеризующихся повышенными показателями мясной продуктивности, представляет собой наиболее эффективный путь повышения качества туш, получаемых от откармливаемого молодняка. Целью работы явилась разработка комплексного селекционного индекса для оценки эффективности получения прироста у молодняка свиней, откармливаемого до тяжелых весовых кондиций, с одновременным учетом проявления откормочных и мясных качеств с последующей оценкой возможности подбора при помощи данного индекса лучших финальных отцовских форм в схемах трехпородного скрещивания. Разработанный комплексный селекционный индекс «Показатель эффективности получения прироста» (ПЭПП), отражающий одновременно динамику количественных изменений прироста масса туши и мышечной ткани, стабильность удержания мясных качеств при увеличении живой массы свыше 100 кг и затраты корма на прирост живой массы, может быть использован при оценке уровня откормочных и мясных качеств молодняка разных породных сочетаний с выявлением лучших из них. Применение индекса ПЭПП на примере комплексной оценки откормочных и мясных качеств молодняка при организации подбора лучших финальных отцовских пород для трехпородного скрещивания позволило установить, что лучшими в данном отношении являются породы канадский дюрк и немецкий дюрк со значениями ПЭПП у потомков хряков этих пород – 39,5 и 36,1. Использование на финальном этапе скрещивания изначально материнских пород канадский и немецкий йоркшир и канадский и немецкий ландрас позволяет достичь у потомков значений ПЭПП в пределах 24,5–31,1.

Ключевые слова: свиньи, селекционный индекс, молодняк, прирост массы туши, высота длиннейшей мышцы спины, расход корма на прирост.

Для цитирования: Дойлидов А. В. Использование комплексной индексной оценки эффективности получения прироста и качества туш молодняка свиней при подборе финальных отцовских пород для трехпородного скрещивания // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 109-117. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/011.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

**USE OF A COMPREHENSIVE INDEX ASSESSMENT
OF THE EFFECTIVENESS OF OBTAINING GAIN AND QUALITY OF
CARCASSES OF YOUNG PIGS IN THE SELECTION OF FINAL PATERNAL
BREEDS FOR THREE-BREED CROSSING****Viktor A. Doilidov**

Educational Institution “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, Republic of Belarus, Vitebsk, e-mail: vanatol@mail.ru

Abstract. The use of industrial crossbreeding schemes in modern pig breeding with the introduction of breeds, which are characterized by increased meat productivity, is the most effective way to improve the quality of carcasses obtained from fattened young animals. The aim of the research was to develop a comprehensive breeding index to assess the effectiveness of obtaining gain in young pigs, which were fattened to heavy weight, with simultaneous consideration of the manifestation of fattening and meat qualities, followed by an assessment of the possibility of selecting the best final paternal forms using this index in three-breed crossbreeding schemes. The developed complex breeding index “Efficiency index of obtaining gain” (EIOG), which simultaneously reflects the dynamics of quantitative changes in carcass and muscle mass gain, stability of meat quality retention with an increase in live weight over 100 kg and feed costs for live weight gain, can be used to assess the level of fattening and meat qualities of young animals of different breeds combinations to identify the best of them. The use of the EIOG index on the example of a comprehensive assessment of the fattening and meat qualities of young animals when organizing the selection of the best final paternal breeds for three-breed crossing made it possible to establish that the best in this respect are the Canadian Duroc and German Duroc, with EIOG values in the offspring of boars of these breeds – 39,5 and 36,1. The use of initially maternal Canadian and German Yorkshire breeds, and Canadian and German Landrace allow the offspring to reach the values of the EIOG in the range of 24,5 – 31,1.

Key words: pigs, breeding index, young animals, carcass weight gain, height of the longissimus dorsi, feed consumption for gain.

For citation: Doilidov A. V. Use of a comprehensive index assessment of the effectiveness of obtaining gain and quality of carcasses of young pigs in the selection of final paternal breeds for three-breed crossing // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 109-117. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/011.3.18.2025

Введение. Использование в современном свиноводстве схем промышленного скрещивания с введением пород, характеризующихся повышенными показателями мясной продуктивности, представляет собой наиболее эффективный путь повышения качества туш, получаемых от откармливаемого молодняка [1, 2, 3].

Вследствие того, что использование белорусских пород и в чистоте, и в скрещивании между собой, как правило, не позволяет получить значительное повышение мясности у молодняка. Желаемое может быть достигнуто введением в схемы скрещивания

зарубежного генетического материала в виде специализированных пород, демонстрирующих повышенные показатели мясных качеств, поскольку у свиней данная группа признаков наследуется промежуточно [4, 5, 6].

С целью проведения сравнительной оценки эффективности применения того или иного породного сочетания в свиноводстве используют показатели откормочных и мясных качеств получаемого молодняка, так как ими определяются величина получаемого прироста живой массы в ходе откорма и количество кормов, затрачиваемых на получение этого прироста [7].

При выборе пород для скрещивания важно учитывать также положительные стороны от реализации получаемого молодняка при более тяжелых весовых кондициях, чем 100 кг. На выгоду подобной реализации указывает известная закономерность возрастания у свиней убойного выхода с повышением живой массы. Кроме того, при повышении массы при убое свыше 100 кг в мышечной ткани молодняка понижается содержание воды с возрастанием концентрации протеина, что с биологической точки зрения делает мясо более ценным [7]. В то же время такое повышение предубойной массы будет эффективным лишь при достижении ее молодняком с минимальным снижением мясности, на что как раз и оказывает влияние порода, используемая в финале схемы промышленного скрещивания [8, 9].

При установлении финальной отцовской породы, оказавшей наибольшее влияние на повышение и стабильность показателей мясных качеств в ходе увеличения живой массы молодняка свыше 100 кг может быть использован характер динамики прироста получаемых туш и мышечной ткани в них либо динамики изменения соотношения промеров толщины шпика и высоты длиннейшей мышцы спины у откармливаемых животных. Для установления такой динамики можно использовать метод регрессионного анализа, обеспечивающий возможность предсказания вероятных значений показателей откормочных и мясных качеств в процессе изменения значений показателя живой массы животных. Дополнительно следует учитывать и показатель среднего расхода кормов на прирост 1 кг живой массы при достижении убойной кондиции [10, 11].

Учитывая то, что в ходе оценки предполагается использовать несколько признаков, будет рациональным интегрировать их в единый комплексный индекс и на этой основе выводить каждой породе, испытываемой в качестве финальной отцовской, общий оценочный балл. Сравнивая итоговые баллы, можно с легкостью установить наиболее предпочтительные в данном отношении породы [12].

В связи с вышеизложенным **целью** работы явилась разработка комплексного селекционного индекса для оценки эффективности получения прироста у молодняка свиней, откармливаемого до тяжелых весовых кондиций, с одновременным учетом проявления откормочных и мясных качеств с последующей оценкой возможности подбора при помощи данного индекса лучших финальных отцовских форм в схемах трехпородного скрещивания.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на основе использования первичных данных, полученных ранее в ходе изучения в условиях свинокомплекса КУСХП «Городец» Шарковщинского района Витебской области откормочных и мясных качеств молодняка свиней различных трехпородных сочетаний и разной живой массы в пределах 95–125 кг.

В качестве материнской формы во всех сочетаниях использовались двухпородные свиноматки – *белорусская крупная белая* х *белорусская мясная*, на финальном же этапе трехпородного скрещивания – хряки разных пород: немецкий йоркшир (НЙ), ка-

надский йоркшир (КЙ), немецкий ландрас (НЛ), канадский ландрас (КЛ), а также немецкий дюрок (НД) и канадский дюрок (КД).

При обработке полученных результатов применялся метод регрессионного анализа, позволивший установить у откормочного молодняка динамику изменения изучаемых показателей сообразно с повышением предубойных весовых кондиций со 100 кг до 120 кг [13, 14]. Для этого были выведены уравнения регрессии, отражающие для каждого межпородного сочетания изменение показателей массы туши и массы мышечной ткани в туше при увеличении живой массы животных. Затем при помощи данных уравнений для каждого сочетания определялись величины показателей массы туши и массы мышечной ткани в туше при откорме до живой массы 100 кг и 120 кг.

Измерение толщины шпика и высоты длиннейшей мышцы спины проводилось на живых животных во время их взвешивания при помощи прибора PIGLOG-105 во II точке (точка В) – на уровне 3-4 ребер, с конца грудного отдела, в 7 см от средней линии спины. На основании ультразвуковых промеров при откорме до разной живой массы были выведены уравнения регрессии, отражающие взаимозависимость между ее изменением и изменением показателей удельного веса толщины шпика в сумме ее толщины и высоты длиннейшей мышцы спины, а также изменением показателей удельного веса высоты длиннейшей мышцы в этой же сумме во II точке (точка В).

Затем для каждого сочетания рассчитывался *коэффициент стабильности мясности от живой массы 100 кг до 120 кг* ($KCM_{(100-120)}$) путем деления разности между удельным весом высоты длиннейшей мышцы спины и толщины шпика в сумме их фактических значений при живой массе свиней 120 кг на такую же разность показателей, но при живой массе животных 100 кг с округлением результата до тысячной. Этот показатель отражает способность молодняка при откорме в данном случае до живой массы 120 кг не снижать свои мясные качества.

Дополнительно определялись затраты комбикормов на 1 кг прироста живой массы молодняка каждого сочетания при откорме до 120 кг.

На основании проведенных расчетов разработали формулу комплексного индекса – «Показателя эффективности получения прироста» (ПЭПП):

$$ПЭПП_{(послеубойный)} = (Пмт \times Пм \times KCM_{(100-120)}) / Зк_{120}, \quad (1)$$

где Пмт – средний прирост массы туши у животных при увеличении их живой массы со 100 кг до 120 кг, кг;

Пм – средний прирост массы мышечной ткани в туше у животных при увеличении их живой массы со 100 кг до 120 кг, кг;

$KCM_{(100-120)}$ – коэффициент стабильности мясности от живой массы 100 кг до 120 кг;

$Зк_{120}$ – средние затраты комбикормов на прирост 1 кг живой массы животных за период откорма до 120, кг.

Расчеты проводились при помощи программы МС «Excell».

Результаты исследований и их обсуждение. Значения уравнений регрессии, выведенных для каждого породного сочетания по показателям массы туши, массы мышечной ткани в туше, а также по показателям ультразвуковых промеров хребтового шпика и высоты длиннейшей мышцы спины во II точке, следующие:

1. для (БКБ х БМ) х НЙ: по массе туши $y = 1,0226x - 34,758$, по массе мышечной ткани $y = 0,4621x - 2,9399$, промеры ($y_{(мышца)} = -0,238x + 97,192$; $y_{(шпик)} = 0,238x + 2,8081$);

2. для (БКБ х БМ) х НЛ: по массе туши $y = 0,8433x - 17,093$, по массе мышечной ткани $y = 0,4495x - 2,0223$, промеры ($y_{\text{(мышца)}} = -0,2712x + 100,12$; $y_{\text{(шпик)}} = 0,2712x - 0,1234$);

3. для (БКБ х БМ) х НД: по массе туши $y = 0,8559x - 17,42$, по массе мышечной ткани $y = 0,5418x - 8,9256$, промеры ($y_{\text{(мышца)}} = -0,2268x + 100,63$; $y_{\text{(шпик)}} = 0,2268x - 0,6294$);

4. для (БКБ х БМ) х КЙ: по массе туши $y = 0,8488x - 17,348$, по массе мышечной ткани $y = 0,4536x - 1,9243$, промеры ($y_{\text{(мышца)}} = -0,1196x + 87,442$; ($y_{\text{(шпик)}} = 0,1196x + 12,558$);

5. для (БКБ х БМ) х КЛ: по массе туши $y = 0,8208x - 14,257$, по массе мышечной ткани $y = 0,4544x - 2,2926$, промеры $y_{\text{(мышца)}} = -0,0606x + 81,437$; $y_{\text{(шпик)}} = 0,0606x + 18,563$);

6. для (БКБ х БМ) х КД: по массе туши $y = 0,8731x - 19,127$, по массе мышечной ткани $y = 0,5431x - 9,4105$, промеры ($y_{\text{(мышца)}} = -0,1126x + 89,154$; $y_{\text{(шпик)}} = 0,1126x + 10,846$).

С использованием данных уравнений определены необходимые показатели для применения формулы 1 по каждой финальной отцовской породе.

При анализе полученных данных установлено, что изменение как массы туши – массы содержащейся в туше мышечной ткани, значения коэффициента стабильности мясности при повышении живой массы животных от 100 кг до 120 кг, так и количества корма, затрачиваемого на прирост 1 кг живой массы откормленного молодняка, зависит от использованной в каждом из сочетаний финальной отцовской породы (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Результаты определения коэффициента стабильности мясности
от живой массы 100 кг до 120 кг у трехпородного молодняка
в зависимости от финальной отцовской породы

Table 1

Results of determining the stability coefficient of meatiness from live weight of 100 kg to 120 kg in three-breed young animals depending on the final paternal breed

Порода финального хряка	п	При живой массе 100 кг			При живой массе 120 кг			КСМ (100–120)
		высота дл. мышцы, %	толщина шпики, %	разница (мышца– шпик)	высота дл. мышцы, %	толщина шпики, %	разница (мышца– шпик)	
НЙ	57	73,4	26,6	46,8	68,6	31,4	37,2	0,795
НЛ	71	73,0	27,0	46,0	67,6	32,4	35,2	0,765
НД	61	78,0	22,0	56,0	73,4	26,6	46,8	0,836
КЙ	22	75,8	24,2	51,6	73,1	26,9	46,2	0,895
КЛ	22	75,4	24,6	50,8	74,2	25,8	48,4	0,953
КД	24	77,9	22,1	55,8	75,6	24,4	51,2	0,918

При анализе данных таблицы 1 установлено, что наибольшими оказались значения КСМ у трехпородных помесей, где на заключительном этапе скрещивания использовались хряки пород канадский ландрас и канадский дюрорк, – 0,953 и 0,918. Имея при

живой массе 100 кг показатель удельного веса высоты длиннейшей мышцы соответственно 75,4 и 77,9 %, они по достижении живой массы 120 кг понизили его на 1,2 п. п. и 2,4 п. п., в то время как у молодняка, полученного от хряков пород немецкий йоркшир и немецкий ландрас, отмечено в той же ситуации снижение данного показателя мясности соответственно на 4,8 п. п. и 5,4 п. п. Промежуточными оказались значения КСМ у потомков производителей пород канадский йоркшир и немецкий дюрк – 0,895 и 0,836. При этом снижение удельного веса высоты длиннейшей мышцы составило у них 2,7 п. п. и 4,6 п. п. соответственно.

Таблица 2

Результаты определения «Показателя эффективности получения прироста»
при откорме до 120 кг у трехпородного молодняка
в зависимости от финальной отцовской породы

Table 2

Results of determining the “Efficiency index of obtaining gain”
during fattening up to 120 kg in three-breed young animals
depending on the final paternal breed

Живая масса живот- ных, кг	Масса, кг		Затраты корма на 1 кг приро- ста живой массы, кг	Прирост, кг		Значения ПЭПП
	туши	мышечной ткани в туше		туши	мышеч- ной ткани в туше	
Потомки хряков НЙ (n = 22)						
100	67,45	43,26	—	—	—	—
120	84,17	52,50	4,52	16,72	9,24	29,2
Потомки хряков НЛ (n = 22)						
100	67,24	42,93	—	—	—	—
120	84,08	51,93	4,73	16,84	9,00	24,5
Потомки хряков НД (n = 22)						
100	68,17	45,25	—	—	—	—
120	85,29	56,09	4,30	17,12	10,84	36,1
Потомки хряков КЙ (n = 22)						
100	67,53	43,44	—	—	—	—
120	84,53	52,48	4,53	17,00	9,04	30,4
Потомки хряков КЛ (n = 22)						
100	67,82	43,15	—	—	—	—
120	84,26	52,23	4,57	16,44	9,08	31,1
Потомки хряков КД (n = 24)						
100	68,18	44,90	—	—	—	—
120	85,66	55,78	4,42	17,48	10,88	39,5

Анализ данных таблицы 2 позволил установить влияние финальной отцовской породы на динамику прироста массы туши и мышечной ткани в туше у потомков хря-

ков немецких и канадских пород при одновременном повышении живой массы молодняка. Определены также различия в оплате корма приростом живой массы. Лидировал в отношении прироста массы туши, а также мышечной ткани в туше при одновременном снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы трехпородный молодняк, полученный при использовании в финале скрещивания хряков пород канадский дюркок и немецкий дюркок. Соответственно, и определенные при помощи формулы 1 значения ПЭППТ для данных сочетаний оказались наибольшими – 39,5 и 36,1.

Применение в качестве финальных отцовских при трехпородном скрещивании пород как канадский и немецкий ландрас, так и канадский и немецкий йоркшир оказалось менее эффективным, значения «Показателя эффективности получения прироста» при этом находились в пределах 24,5 и 31,1.

Заключение.

Из анализа полученных результатов вытекают следующие выводы:

1. Разработанный комплексный селекционный индекс «Показатель эффективности получения прироста» (ПЭПП), отражающий одновременно динамику количественных изменений прироста масса туши и мышечной ткани, стабильность удержания мясных качеств при увеличении живой массы свыше 100 кг и затраты корма на прирост живой массы, с успехом может быть использован при оценке уровня откормочных и мясных качеств молодняка разных породных сочетаний с выявлением лучших из них.

2. Использование индекса ПЭПП на примере оценки мясооткормочных качеств молодняка для организации подбора лучших финальных отцовских пород для трехпородного скрещивания позволила установить как лучшие в данном отношении породы канадский дюркок и немецкий дюркок с соответствующими значениями ПЭПП у потомков хряков данных пород – 39,5 и 36,1.

3. Использование на финальном этапе скрещивания таких изначально материнских пород, как канадский и немецкий йоркшир и канадский и немецкий ландрас, не обеспечивает у потомков такого проявления мясных качеств с одновременным снижением затрат корма на прирост живой массы при колебаниях значения ПЭПП в пределах 24,5 и 31,1, как применение для этой цели дюркоков.

Список источников

1. 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 : Сервис-школа, 2021. 208 с.
2. Погодаев В. А., Катков К. А., Боташева В. А. Результаты анализа количественных и качественных показателей мясной продуктивности свиней // Аграрный научный журнал. 2021. № 12. С. 94–99. DOI 10.28983/asj.y2021i12pp94-99.
3. Погодаев В., Харченко Р., Клименко Р. Влияние комплексного иммунного модулятора (КИМ) на рост и интерьерные показатели поросят-отъемышей // Свиноводство. 2006. № 4. С. 18–20.
4. Попков Н. А., Шейко И. П. Состояние и перспективы животноводства Беларуси // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Жодино, 2008. Т. 43, ч. 1. С. 3–7.
5. Belarus: Boosting agricultural productivity and competitiveness. Options and Impact of State Support : Report No 48335-BY / O. Nivievskyi, S. von Cramon-Taubadel, M. Grueninger, D. Prikhodko / World Bank. June 2009. 114 p. DOI: 10.13140/RG.2.1.2304.0486.

6. Шейко И. П., Тимошенко Т. Н., Шиман Т. Л. Репродуктивные, откормочные и мясные качества свиней породы дюрок при различных вариантах подбора родительских пар // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. 2011. № 1. С. 74–80.
7. Воспроизводительные качества свиней при использовании в системе скрещивания зарубежных специализированных пород / В.А. Дойлидов, Е.Н. Ляхова, Д.А. Каспирович, Е.М. Волкова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2020. Т. 56, № 3. С. 81–86.
8. Погодаев В., Панасенко В., Пономарев О. Качество мяса свиней степного типа скороспелой мясной породы (СМ-1) // Свиноводство. 2002. № 2. С. 13–15.
9. Погодаев В.А., Пешков А.Д., Шнахов А.М. Результативность откорма свиней, полученных на основе пород СМ-1 и ландрас французской и канадской селекции // Зоотехния. 2011. № 1. С. 23–24.
10. Дойлидов В. А. Влияние отцовской породы при скрещивании на динамику роста и рентабельность откорма молодняка свиней до тяжелых весовых кондиций // Генетика и разведение животных. 2021. № 1. С. 53–60. DOI 10.31043/2410-2733-2021-1-53-60.
11. Погодаев В.А., Шнахов А.М., Пешков А.Д. Воспроизводительные качества свиноматок СМ 1 при скрещивании с хряками породы ландрас французской и канадской селекции // Свиноводство. 2010. № 6. С. 16–18. EDN: NCUPEZ.
12. Genetic evaluation for three-way crossbreeding / O.F. Christensen, A. Legarra, M.S. Lund, G. Su // Genet. Sel. Evol. 2015. Vol. 47:98. DOI: 10.1186/s12711-015-0177-6.
13. Зинченко А. П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. Москва : МСХА, 2005. 368 с.
14. Осколков М. Л. Основы научных исследований. Тюмень : ТГСХА, 2006. 454 с.

References

1. Productivity and quality of pork depending on the genotype and technology of pig fattening: monograph / V.A. Pogodaev, V.I. Komlatskii, G.V. Komlatskii, V.A. Velichko. Stavropol : Service School, 2021. 208 p.
2. Pogodaev V. A., Katkov K. A., Botasheva V. A. Results of the analysis of quantitative and qualitative parameters of meat productivity of pigs // Agrarian Scientific Journal. 2021. No. 12. P. 94–99. DOI 10.28983/asj.y2021i12pp94-99.
3. Pogodaev V., Kharchenko R., Klimenko R. Effect of a complex immune modulator (CIM) on the growth and interior parameters of weaned piglets // Pig breeding. 2006. No. 4. P. 18–20.
4. Popkov N. A., Sheiko I. P. State and prospects of animal husbandry in Belarus // Zootechnical science of Belarus: collection of research papers Zhodino, 2008. Vol. 43, part 1. P. 3–7.
5. Belarus: Boosting agricultural productivity and competitiveness. Options and Impact of State Support : Report No 48335-BY / O. Nivievskiy, S. von Cramon-Taubadel, M. Grueninger, D. Prikhodko / World Bank. June 2009. 114 p. DOI:10.13140/RG.2.1.2304.0486
6. Sheiko I. P., Timoshenko T. N., Shiman T. L. Reproductive, fattening and meat qualities of Duroc pigs in various variants of selection of parent pairs // Proceedings of the National academy of sciences of Belarus. Agricultural sciences. 2011. No. 1. P. 74–80.
7. Reproductive qualities of pigs when using in the system of crossing foreign specialized breeds / V.A. Doilidov, E.N. Liakhova, D.A. Kaspirovich, E.M. Volkova // Transactions of

the educational establishment “Vitebsk the Order of “the Badge of Honor” State Academy of Veterinary Medicine. 2020. Vol. 56, No. 3. P. 81–86.

8. Pogodaev V., Panasenko V., Ponomarev O. Meat quality of steppe pigs of precocious meat breed (PM-1) // Pig breeding. 2002. No. 2. P. 13–15.

9. Pogodaev V.A., Peshkov A.D., Shnakhov A.M. Effectiveness of fattening pigs obtained on the basis of the PM-1 and Landrace breeds of French and Canadian breeding // Zootechniya. 2011. No. 1. P. 23–24.

10. Doilidov V. A. Influence of the paternal breed during crossing on the growth dynamics and profitability of fattening young pigs to heavy weight // Genetics and animal breeding. 2021. No. 1. P. 53–60. DOI 10.31043/2410-2733-2021-1-53-60.

11. Pogodaev V.A., Shnakhov A.M., Peshkov A.D. Reproductive qualities of PM 1 sows when crossing with boars of the Landrace breed of French and Canadian breeding // Pig breeding. 2010. No. 6. P. 16–18. EDN: NCUPEZ.

12. Genetic evaluation for three-way crossbreeding / O.F. Christensen, A. Legarra, M.S. Lund, G. Su // Genet. Sel. Evol. 2015. Vol. 47:98. DOI: 10.1186/s12711-015-0177-6.

13. Zinchenko A. P. Agricultural statistics with the basics of socio-economic statistics. Moscow: Moscow Agricultural Academy, 2005. 368 p.

14. Oskolkov M. L. Fundamentals of scientific research. Tyumen: Tyumen State Agricultural Academy, 2006. 454 p.

Сведения об авторах

Дойлидов Виктор Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частного животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», <https://orcid.org/0000-0002-3922-6993>, vanatol@mail.ru, тел.: +375 29 210-64-23

Information about the authors

V. A. Doilidov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Animal Husbandry, Educational Institution “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, <https://orcid.org/0000-0002-3922-6993>, email: vanatol@mail.ru , tel.: +375 29 210-64-23

Статья поступила в редакцию 14.08.2025; одобрена после рецензирования 22.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 14.08.2025; approved after reviewing 22.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 118-130
Agricultura Ijournal. 2025. 18 (3). P. 118-130

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.082.2

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/012.3.18.2025

ДИНАМИКА РОСТА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ТАВРИЙСКОГО ТИПА АСКАНИЙСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ

Светлана Леонидовна Дрозд, Александра Иосифовна Атановская-Маслюк

Государственное бюджетное учреждение Херсонской области «Научно-производственный исследовательский институт животноводства и растениеводства степных районов имени М. Ф. Иванова «Аскания-нова», Россия, пгт Аскания-Нова
e-mail: drozd.s130513@yandex.ru

Аннотация. Исследованы особенности роста молодняка овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы в разрезе линий. Изучены динамика живой массы, абсолютный среднесуточный, относительный приросты от рождения до 8-месячного возраста, а также коэффициенты роста ягнят. Живая масса от рождения до 8-месячного возраста во многом зависела от типа рождения ягнят. Закономерно, что одиночки были больше двойневых, а баранчики – больше ярок, что соответствует особенностям эмбрионального развития и проявления полового диморфизма у овец. Живая масса баранчиков при рождении варьировалась от 4,8 до 5,7 кг, у ярок она была соответственно ниже и определялась от 4,5 до 4,9 кг. Хорошими показателями живой массы на протяжении от рождения до 8 месяцев характеризовались баранчики линии 1369 (5,1; 21,9; 31,3 и 51,0 кг). В то же время лучшими показателями приростов и коэффициента роста отличались баранчики линии 8.31 от рождения до 8 месяцев, которые оказались более скороспелыми, по сравнению с остальными животными. Скороспелость баранчиков линии 5 также находилась на довольно высоком уровне, уступая только ягнятам линии 8.31. Исходя из вышеизложенного, баранчики линий 1369; 5 и 8.31 характеризовались более выраженными мясными качествами и повышенной скороспелостью. Яркие линии 1577 и 369 имели высокие показатели по приростам от рождения до 8 месяцев. Коэффициенты роста животных линий 1577 и 369 от рождения до 8-месячного возраста составляли 8,3 и 8,2 соответственно. В то же время показатели ягнят линии 1369 как по живой массе, так и по приростам были высокими, уступая только показателям ярок линий 1577 и 369. Интенсивность роста молодняка таврийского типа асканийской тонкорунной породы находится на высоком уровне. Индивидуальные показатели живой массы в разные периоды онтогенеза позволяют предположить высокий генетический потенциал по данному признаку.

Ключевые слова. Овцы, порода, линии, ягнята, живая масса, рост, приросты.

Для цитирования: Дрозд С.Л., Атановская-Маслюк А.И. Динамика роста молодняка овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы различных линий // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 118-130.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/012.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

**GROWTH DYNAMICS OF YOUNG TAURIAN SHEEP OF THE ASKANIAN
FINE WOOL BREED OF VARIOUS LINES**

Svetlana L. Drozd, Aleksandra I. Atanovskaia-Masliuk

State Budgetary Institution of the Kherson region “Scientific and Production Research Institute of Animal Husbandry and Crop Production of steppe regions named after M.F. Ivanov “Askania-Nova”, Russia, Askania-Nova, e-mail: drozd.s130513@yandex.ru

Abstract. The growth characteristics of young Taurian sheep of the Askanian fine wool breed were studied by lines. The dynamics of live weight, the absolute average daily and relative gains from birth to 8 months of age, as well as the growth coefficients of lambs were studied. The live weight from birth to the age of 8 months largely depended on the type of lambs' birth. Naturally, the single-born lambs were larger than the twins, and ram lambs were larger than ewe lambs, which corresponds to the characteristics of embryonic development and manifestation of sexual dimorphism in sheep. The live weight of ram lambs at birth varied from 4,8 to 5,7 kg, while in ewe lambs it was correspondingly lower and ranged from 4,5 to 4,9 kg. Ram lambs of line 1369 were characterized by good live weight parameters from birth to 8 months (5,1 kg; 21,9 kg; 31,3 kg; 51,0 kg). At the same time, the best parameters of gains and growth coefficient were distinguished by rams of line 8,31, from birth to 8 months, i.e. they were more precocious in comparison with other animals. The precocity of young rams of line 5 was also at a fairly high level, which underperformed only to lambs of line 8,31. Based on the above, young rams of lines 1369, 5 and 8,31 were distinguished by more pronounced meat qualities and increased precocity. Ewes of lines 1577 and 369 had high gain parameters from birth to 8 months. The growth coefficients of animals of lines 1577 and 369 from birth to 8 months of age were 8,3 and 8,2, respectively. At the same time, the parameters of the lambs of line 1369 both in live weight and in growth were high. They underperformed only to the parameters of the ewes of lines 1577 and 369. The growth intensity of the young animals of the Taurian type of the Askanian fine wool breed is at a high level, individual parameters of live weight in different periods of ontogenesis allow us to assume a high genetic potential for this trait.

Keywords: Sheep, breed, lines, lambs, live weight, height, gains.

For citation: Drozd S.L., Atanovskaia-Masliuk A.I. Growth dynamics of young Taurian sheep of the Askanian fine wool breed of various lines // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 118-130. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/012.3.18.2025

Введение. Повышение конкурентоспособности овцеводства в современных условиях возможно при условии всестороннего развития отрасли, в частности роста производства ягнятины и молодой баранины, повышения настрига шерсти, получения молока и производства разнообразной молочной продукции. Выращивание молодняка, который будет быстрее достигать хозяйственного использования и тратить меньше корма на единицу прироста, позволит получать дополнительную продукцию и тем самым снизить ее себестоимость (1–3).

Тонкорунное овцеводство Приазовья представлено в основном овцами таврийского типа асканийской тонкорунной породы. Эти животные удачно сочетают большую

живую массу и достаточно удовлетворительную скороспелость, относительно высокую шерстную продуктивность и хорошую приспособленность к специфическим и зачастую экстремальным природно-хозяйственным условиям степной зоны (4–6).

В селекционно-племенной работе с таврийским типом асканийской тонкорунной породы важным заданием является повышение откормочных и мясных качеств путем внутривидовой селекции и создания линий с такими особенностями. Решение поставленной задачи требует детального изучения особенностей роста и развития животных разных линий в разные возрастные периоды (6–8). Знание приростов массы тела овец в различные периоды онтогенеза, а также определение темпов роста молодняка разных линий и их дальнейшего использования в селекционной работе дает возможность повысить ее эффективность (7–9). Усовершенствование породы позволяет получить более скороспелого молодняка, который быстрее достигнет состояния хозяйственного использования и будет тратить меньше корма на единицу прироста (10–12).

Цель исследований – установить особенности роста молодняка таврийского типа асканийской тонкорунной породы в разрезе линий. Первоочередные задачи в работе с данной породой – увеличение поголовья овец, повышение количественных и качественных показателей шерстной и мясной продуктивности, повышение скороспелости молодняка и улучшение мясных форм овец.

Материал и методы исследований. Работа выполнялась на овцеферме участка «Физдвор» ГБНУ «НПТИ ЖРСР им. М. Ф. Иванова «Аскания-Нова» Чаплынского района Херсонской области в период с 2024 по 2025 гг.

В исследованиях использовались зоотехнические и статистические методы работы (13–14).

Динамика развития племенного молодняка изучена путем индивидуального взвешивания с точностью при рождении до 0,1 кг, в остальные периоды – до 1,0 кг. Динамика живой массы рассматривалась в следующие возрастные периоды: при рождении, в 2-х месячном возрасте, при отъеме, в 6- и в 8-ми месячном возрасте. Для определения интенсивности роста ягнят в разрезе линий были рассчитаны абсолютный, среднесуточный, относительный приросты и коэффициент роста.

Среднесуточный прирост в разные периоды от рождения до 8-мес. возраста, кг:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t},$$

где A – среднесуточный прирост живой массы, W_0 – начальная масса (кг) животного, W_1 – живая масса животного в конце периода, t – время.

Абсолютный прирост животных представляет собой разницу между массой тела, конечной и начальной:

$$АП = W_2 - W_1,$$

где W_1 – начальная живая масса, W_2 – живая масса в конце периода, АП – абсолютный прирост, кг.

Относительный прирост вычислялся по усовершенствованной формуле С. Броди:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5 \times (W_1 + W_0)} \times 100\%$$

Коэффициент роста исследуемого молодняка рассчитан по формуле:

$$KP = \frac{W_4}{W_0}$$

Все опытные группы животных содержались в одинаковых условиях и получали аналогичный рацион.

Биометрическая обработка данных проведена с помощью программного обеспечения Excel с использованием статистических функций по алгоритмам Н. А. Плохинского [14].

Результаты исследований и их обсуждение. Динамика живой массы ягнят разных линий при рождении, в 2 месяца, при отъеме, в 6 и 8 месяцев представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика живой массы молодняка от рождения до 8-месячного возраста
($X \pm Sx$, кг) по линиям

Table 1

Dynamics of live weight of young animals from birth to 8 months of age ($X \pm Sx$, kg) according to the lines

Линия	Пол			
	п	баранчики	п	ярочки
При рождении				
5	11	5,1±0,32	4	4,9±0,34
8.31	5	4,8±0,30	4	4,8±0,46
224	10	5,5±0,24	10	4,5±0,23
1577	4	5,3±0,27	5	4,5±0,47
0517	5	5,1±0,68	1	7,0
1369	6	5,3±0,19	4	4,6±0,23
369	2	5,7	2	4,6
В среднем	43	5,2±0,13	30	4,7±0,16
В 2 месяца				
5	7	21,9±0,85	3	18,8±0,60
8.31	5	20,2±0,37	4	19,4±1,45
224	8	21,4±0,88	8	17,5±1,54
1577	4	20,6±2,48	5	19,7±2,00
0517	2	20,3±0,75	-	-
1369	6	21,9±0,64	4	20,8±1,11
369	2	18,0	2	19,8
В среднем	34	21,1±0,43	26	19,0±0,67
При отъеме				
5	10	29,8±1,57	4	27,3±2,32
8.31	5	30,6±1,17	4	29,3±1,65
224	10	29,7±0,99	10	26,3±1,27
1577	4	30,8±3,35	5	28,2±1,85
0517	5	24,8±2,56	1	27,0
1369	6	31,3±1,15	4	27,3±1,03
369	2	26,0	2	29,5
В среднем	42	29,4±0,69	30	27,5±0,67
В 6 месяцев				
5	10	39,4±2,27	4	33,3±1,93
8.31	5	41,4±1,17	4	34,0±1,47
224	10	39,6±1,03	10	32,1±1,04
1577	4	40,5±4,57	5	34,2±2,24
0517	5	33,2±2,97	1	34,0
1369	6	42,0±1,65	4	33,5±1,44
369	2	35,5	2	36,0
В среднем	42	39,2±0,90	30	33,4±0,64

Продолжение таблицы 1				
В 8 месяцев				
5	4	49,5±1,55	4	33,0±3,03
8,31	4	52,3±1,25*	4	34,8±1,03
224	4	45,3±2,56	10	33,3±0,80
1577	2	52,5	5	36,2±2,15
0517	3	47,0±3,79	1	36,0
1369	3	51,0±4,51	4	34,5±1,32
369	2	43,5	2	37,0
В среднем	22	48,8±1,10	30	34,4±0,69

Примечание – здесь и далее указана достоверная разница линий со средним по всей половозрастной группе: * P < 0,05, ** P < 0,01, *** P < 0,001

Наивысшим показателем живой массы при рождении отличались баранчики линий 224 и 369, но, так как баранчиков линии 369 всего было две головы, достоверность данных не может быть доказана. Так, средняя живая масса баранчиков 224 линии превышала животных других линий: на 3,6 % – линии 1577, 1369; на 7,2 % – линию 0517; на 9,1 % – линию 5; на 12,7 % – линию 8,31. Таким образом, баранчики линии 8,31 при рождении отличались самой низкой живой массой – 4,8 кг.

У ярочек наивысшей живой массой, 7 кг, отличались ярки полученной от барана линии 0517. В остальных линиях данный показатель варьировался от 4,5 (224, 1577) до 4,9 (5), то есть ярочки линии 5, в отличие от баранчиков этой линии, опережали своих сверстниц из других линий на 2,0 (линия 8,31), 8,2 (линии 224 и 1577) и 6,1 % (линия 1369).

Живая масса при рождении во многом зависела от типа рождения ягнят. Закономерно, что одиночки были больше двойневых, а баранчики – больше ярочек, что соответствует закономерностям эмбрионального развития и проявления полового диморфизма у овец (рисунок 1).

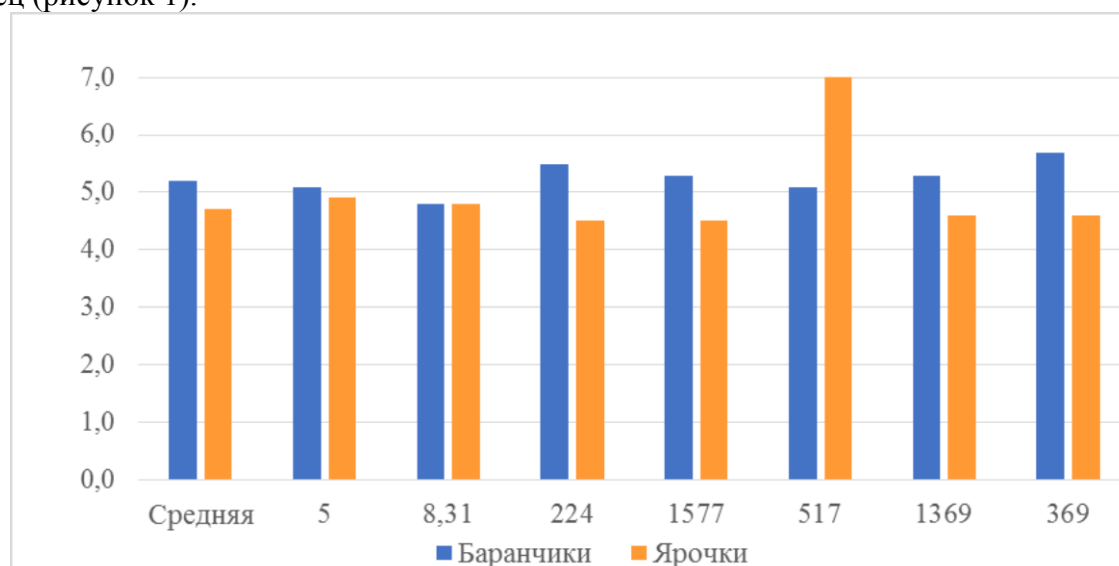


Рисунок 1. Живая масса ягнят при рождении разных линий и пола
Figure 1. Live weight of lambs of different lines and sexes at birth

В среднем по всем ягнятам у баранчиков живая масса больше, чем у ярочек. В разрезе линий отмечены незначительные колебания без достоверной разницы.

В 2 месяца живая масса баранчиков линий 5 и 1369 находилась на одном уровне и составила 21,9 кг, превышая показатели линий 8.31; 224; 1577 и 0517 на 7,8; 2,3; 5,9 и 7,3 % соответственно.

Ярочки линии 1369 в 2-месячном возрасте обладали самым высоким показателем средней живой массы – 20,8 кг, превышая результаты животных других линий на 9,6 (линия 5); 6,7 (линия 8.31); 15,9 (линия 224) и 5,3 % (линия 1577), таблица 1.

При отъеме так же, как и в 2-месячном возрасте, средняя живая масса баранчиков линии 1369 была выше, чем у животных других линий, составив 31,3 кг. Средняя живая масса баранчиков 5 линии, находившаяся в 2 месяца на одном уровне с массой животных линии 1369, при отъеме оказалась уже ниже на 4,8 %. Самый низкий показатель живой массы при отъеме имели животные линии 0517 – 24,8 кг, уступая баранчикам линии 1369 20,8 %. Средняя живая масса баранчиков остальных линий варьировалась от 26,0 (линия 369) до 30,8 кг (1577).

Самый высокий показатель живой массы при отъеме был у ярок линий 369 (29,5 кг) и 8.31 (29,3 кг).

В остальных случаях средняя живая масса варьировалась от 26,3 (линия 224) до 28,2 кг (1577) (рисунок 2).

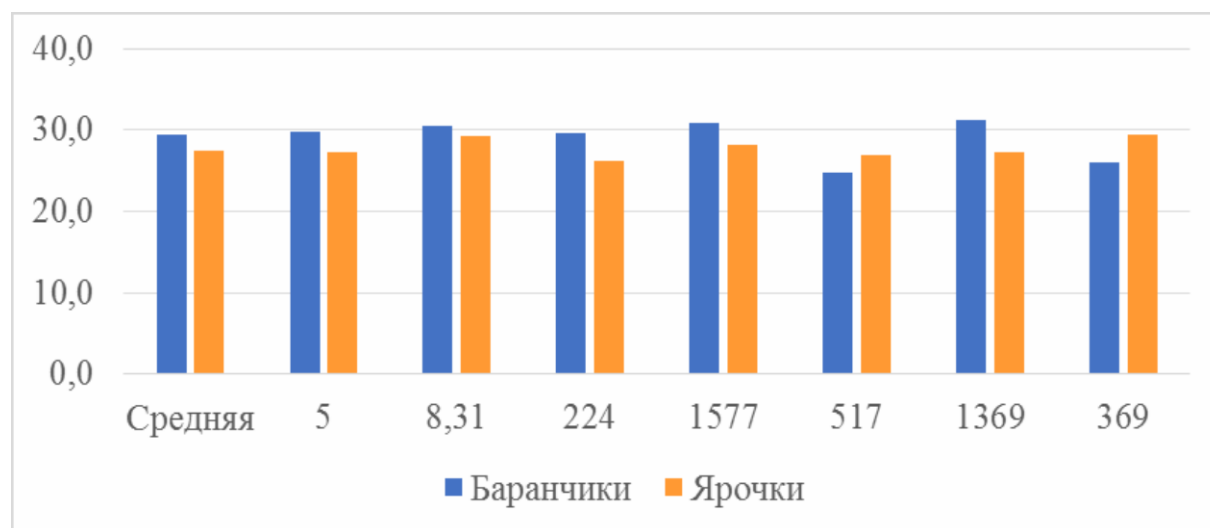


Рисунок 2. Живая масса ягнят при отъеме разных линий и пола
Figure 2. Live weight of lambs of different lines and sexes at weaning

Большое влияние на живую массу при отъеме оказывали материнские качества овцематок, их молочность и возраст, а также тип рождения. Одиныцы закономерно были тяжелее двойневых ягнят.

В 6-месячном возрасте, как и в 2 и 4 месяца, лучшими стали баранчики линии 1369 – 42,0 кг в среднем. Самым низким показателем отличались животные линии 0517 – 33,2 кг, что ниже результатов сверстников линии 1369 на 20,9 %. В остальных линиях средняя живая масса баранчиков варьировалась от 35,5 (линия 369) до 41,4 кг (линия 8,31).

У ярок в 6 месяцев средняя живая масса находилась в пределах от 32,1 (линия 224) до 36,0 кг (линия 369), рисунок 3.

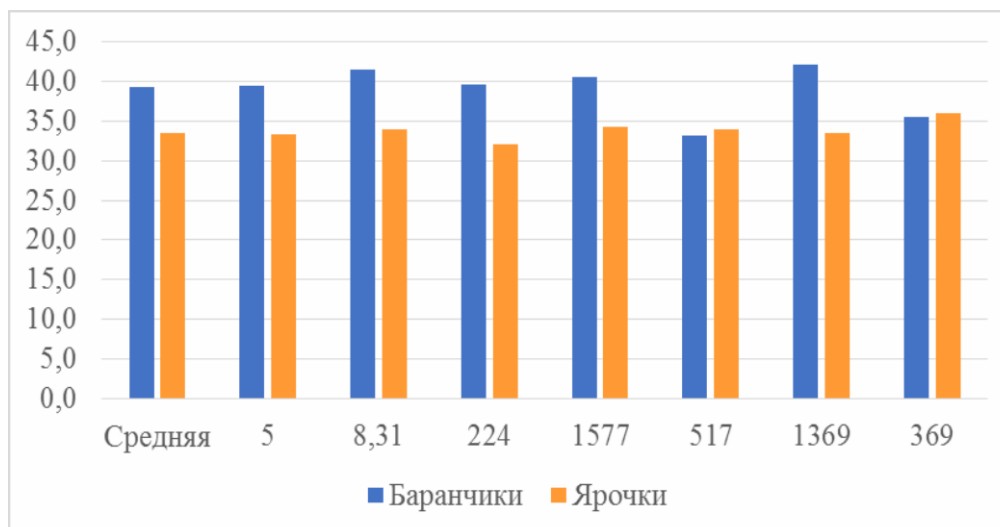


Рисунок 3. Живая масса ягнят в 6 месяцев разных линий и пола
Figure 3. Live weight of lambs of different lines and sexes at 6 months

В 8-месячном возрасте живая масса баранчиков варьировала от 43,5 (линия 369) до 52,5 кг (линия 1577). Так как количество животных для точных подсчетов в этих линиях недостаточно, в расчет для сравнения брались показатели других линий. Достоверно выше показатель средней живой массы тела среди остальных сверстников оказался у баранчиков линии 8.31 – 52,3 кг, превышая результат у других линий на 5,4 (5); 13,4 (224); 10,1 (0517) и 2,5 % (1369).

Живая масса ярок варьировала от 33,0 (линия 5) до 37,0 кг (линия 369). Средняя живая масса животных линии 224 была всего на 0,9 % больше, чем у сверстниц линии 5, а у ярок линии 1577 оказалась соответственно на 8,8 и 8,0 % больше, чем у линий 5 и 224 (рисунок 4).

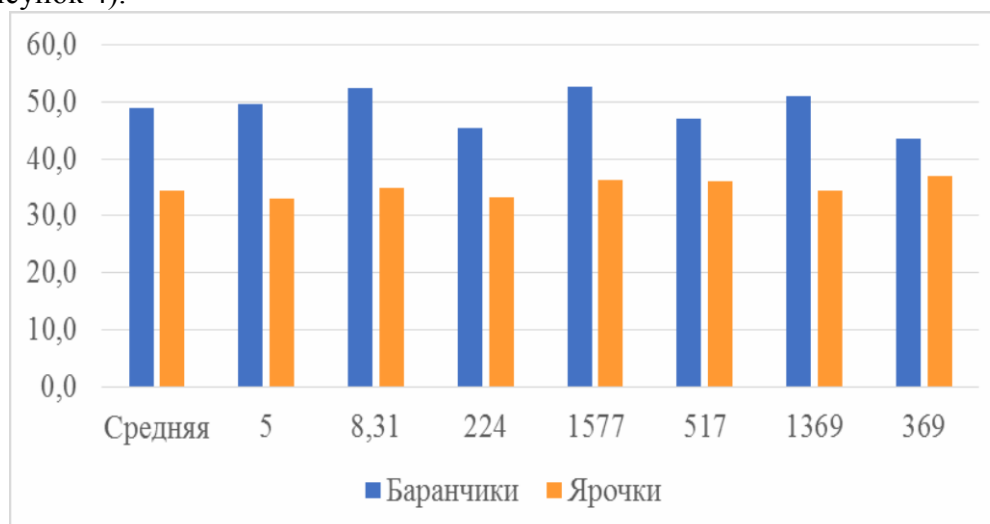


Рисунок 4. Живая масса ягнят в 8 месяцев разных линий и пола
Figure 4. Live weight of lambs of different lines and sexes at 8 months

В 8 месяцев группы ремонта сформированы под влиянием отбора. Это особенно касается баранчиков. Именно поэтому такая большая разница между молодняком разного пола как в среднем, так и в разрезе линий.

В таблице 2 рассчитаны приросты массы живой массы баранчиков ТТАТП разных линий от рождения и до 8-месячного возраста. Самым высоким показателем среднесуточного привеса отличались баранчики линии 224 – 0,304 кг, самым низким – баранчики линии 369 – 0,228 кг.

Лучшими показателями относительного прироста отличались баранчики линии 8.31 – 123,6 %, а абсолютного прироста – баранчики линий 5 и 1369 (16,7 кг). Самый высокий коэффициент роста – у животных линии 8.31 (4,3), превышающий показатели своих сверстников на 2,3 (линии 5 и 1369), 7,0 (линия 224), 9,3 (линия 1577), 23,3 (линия 0517) и 25,6 % (линия 369) соответственно.

Абсолютный прирост баранчиков в линии 0517 достоверно ниже средних показателей от рождения до 6 месяцев. В линии 369 как среднесуточный, так и абсолютный оказались достоверно ниже. И наоборот, в линии 8.31 эти показатели были достоверно выше средних за весь контрольный период.

От рождения до отъема лучшими показателями среднесуточного привеса отличались животные линий 225 и 1369 – 0,225 и 0,224 кг соответственно. Баранчики линии 8.31 сохраняли преимущество над своими сверстниками по показателям относительного прироста на 146,0 %, а их сверстники линии 1369 по показателям абсолютного прироста – на 26,1 кг. Коэффициент роста как от рождения до 2 месяцев, так и от рождения до отъема был лучшим у баранчиков линии 8.31 (6,5).

Таблица 2

Приросты живой массы баранчиков таврийского типа асканийской тонкорунной породы от рождения до 8-месячного возраста по линиям ($X \pm S_x$, кг)

Table 2

Live weight gains of Taurian type young rams of the Askanian fine wool breed from birth to 8 months of age according to the lines ($X \pm S_x$, kg)

Линии животных	Показатели			
	среднесуточный прирост, кг	относительный прирост, %	абсолютный прирост, кг	коэффициент роста
От рождения до 2-месячного возраста				
5	0,243±0,0566	122,3	16,7±0,90	4,2
8.31	0,274±0,0097	123,6	15,4±0,44	4,3
224	0,304±0,0188	119,9	16,1±0,70	4,0
1577	0,284±0,0389	116,9	15,4±2,22	3,9
0517	0,292±0,484	104,4	13,9±0,45**	3,3
1369	0,291±0,0150	122,3	16,7±0,73	4,2
369	0,228±0,0370	103,1	12,3±2,00	3,2
В среднем	0,279±0,0135	119,5	15,8±0,38	4,0

Продолжение таблицы 2

От рождения до отъема				
5	0,215±0,0107	142,1	24,8±1,43	6,3
8.31	0,219±0,0079	146,0	25,8±1,08	6,5
224	0,225±0,0086	136,1	24,1±1,02	5,4
1577	0,218±0,0234	140,4	25,5±3,10	5,8
0517	0,196±0,0146	132,8	19,7±1,91*	5,0
1369	0,224±0,0078	142,1	26,1±1,27	6,0
369	0,190±0,0187	127,8	20,3±2,00	4,6
В среднем	0,218±0,0044	139,2	24,2±0,60	5,8
От рождения до 6-месячного возраста				
5	0,188±0,0096	154,6	34,4±2,08	8,1
8.31	0,196±0,0054	158,7	36,6±1,01	8,7
224	0,192±0,0055	150,3	34,0±1,02	7,2
1577	0,189±0,0214	152,9	35,2±4,31	7,6
0517	0,166±0,0126	147,5	28,1±2,39*	6,7
1369	0,198±0,0090	155,0	36,7±1,82	8,1
369	0,169±0,028***	144,7	29,8±0,50***	6,2
В среднем	0,191±0,0039	153,0	34,4±0,80	7,7
От рождения до 8-месячного возраста				
5	0,173±0,0097	161,3	44,2±1,40	9,4
8.31	0,194±0,0045*	165,4	47,3±1,16*	10,7
224	0,167±0,0094	155,9	39,7±2,38	8,1
1577	0,192±0,0067	161,4	46,9±2,40	9,4
0517	0,181±0,0110	156,8	41,2±2,87	8,4
1369	0,190±0,0171	162,2	45,8±4,91	10,1
369	0,162±0,0021***	153,7	37,8±0,50***	7,6
В среднем	0,182±0,0043	160,2	43,7±1,08	9,3

Показатели приростов и коэффициент роста от рождения до 6 месяцев находились на высоком уровне у баранчиков линии 8.31: среднесуточный прирост – 0,196 кг; относительный прирост – 158,7 %; абсолютный прирост – 36,6 кг; коэффициент роста – 8,7. Более высокими, но не на много выше, показателями, чем животные линии 8.31, по среднесуточному и абсолютному приростам отличались баранчики линии 1369 – 1,0 и 0,3 % соответственно.

От рождения до 8 месяцев лучшими по всем показателям стали животные линии 8.31: среднесуточный прирост – 0,194 кг; относительный прирост – 165,4 %; абсолютный прирост – 47,3 кг и коэффициент роста – 10,7. Самыми низкими показателями отличались баранчики линии 369 – 0,162 кг, 153,7 %, 37,8 кг и 7,6 соответственно.

Приросты живой массы и коэффициент роста ярок от рождения до 8 месяцев указаны в таблице 3.

Среднесуточный прирост от рождения до 2 месяцев у ярок линии 1369 был самым высоким среди остальных сверстниц и составил 0,290 кг, превышая показатели других животных от 9,3 (линия 1577) до 22,4 % (линия 5).

Таблица 3

Приросты живой массы ярок таврийского типа асканийской тонкорунной породы
от рождения до 8-месячного возраста по линиям ($X \pm Sx$, кг)

Table 3

Live weight gains of Taurian type Askanian fine wool ewe lambs from birth to 8 months
of age according to the lines ($X \pm Sx$, kg)

Линии жи- вотных	Показатели			
	среднесуточный прирост, кг	относительный прирост, %	абсолютный прирост, кг	коэффициент роста
От рождения до 2-месячного возраста				
5	0,225±0,0174	109,9	13,4±0,72	3,5
8.31	0,261±0,0226	121,4	14,6±1,10	4,1
224	0,235±0,0230	116,1	13,0±1,35	3,8
1577	0,263±0,0233	124,7	15,2±1,82	4,5
0517	-	-	-	-
1369	0,290±0,0175	127,1	16,2±1,15*	4,5
369	0,268±0,0127	152,2	15,2±0,85	4,5
В среднем	0,255±0,0094	109,6	13,5±0,84	4,0
От рождения до отъема				
5	0,197±0,0106	136,0	22,1±2,12	5,3
8.31	0,207±0,0124	144,3	24,5±1,34	6,3
224	0,196±0,0101	141,2	21,7±1,09	5,8
1577	0,205±0,0117	145,0	23,7±1,58	6,4
0517	0,230	117,6	20,0	3,9
1369	0,192±0,0077	142,2	22,7±0,98	6,0
369	0,228±0,0230	146,8	24,9±2,40	6,6
В среднем	0,201±0,0052	140,5	22,3±0,63	5,9
От рождения до 6-месячного возраста				
5	0,156±0,0067	146,4	28,1±1,65	6,5
8.31	0,157±0,0059	151,3	29,3±1,06	7,3
224	0,155±0,0055	150,9	27,6±0,89	7,2
1577	0,161±0,0086	153,4	29,7±2,00	7,8
0517	0,173	131,7	27,0	4,9
1369	0,155±0,0071	151,6	28,9±1,39	7,3
369	0,176±0,0167	155,3	31,4±2,90	8,1
В среднем	0,156±0,0042	149,3	28,0±0,76	7,1
От рождения до 8-месячного возраста				
5	0,118±0,0120	145,4	27,9±2,83	6,4
8.31	0,123±0,0034	152,2	30,3±0,72	7,5
224	0,122±0,0026	152,5	28,8±0,68	7,5
1577	0,132±0,0056	155,8	31,7±1,88	8,3
0517	0,136	134,9	29,0	5,1
1369	0,122±0,0044	152,9	29,9±1,20	7,5
369	0,138±0,0211	156,3	32,4±4,90	8,2
В среднем	0,125±0,0025	152,2	29,7±0,61	7,5

То же самое касается относительного и абсолютного приростов: у ярок линии 1369 они находились на самом высоком уровне и составляли 127,1 и 16,2 кг соответственно.

Немного другая картина прослеживалась при расчете коэффициента роста: самый высокий показатель (4,5) имели животные трех линий – 1577, 1369, 369.

От рождения до отъема все показатели ярок линий 0517 и 369 оказались довольно высокими, но расчет достоверности невозможен из-за малого количества животных. Относительный прирост у ярок линий 8.31 и 1577 также находился на довольно высоком уровне – 144,3 и 145,0 % соответственно.

От рождения до 6-месячного возраста показатели среднесуточного прироста у ярок линий 0517 и 369 тоже расположились на высоком уровне – 0,173 и 0,176 кг соответственно. Коэффициент роста самым высоким был у ярок линии 369 – 8,1.

От рождения до 8-месячного возраста картина по привесам наблюдалась такая же, как и во все остальные периоды: у животных линий 0517 и 369 были довольно высокие показатели. В то же время самым высоким коэффициентом роста отличились ярки линии 1577 – 8,3 опережая показатели своих сверстниц линии 5 на 22,9 %; линий 8.31; 224 и 1369 – на 9,6 %.

Темпы роста ягнят отличались в разрезе линий незначительно. Коэффициент роста баранчиков превышал результат ярок. Закономерности роста ягнят в основном сохранялись на протяжении всего контрольного периода. Относительный прирост в разные периоды менялся в сторону увеличения с возрастом

Заключение. Интенсивность роста баранчиков и ярок таврийского типа асканийской тонкорунной породы достаточно высокая. Усредненные показатели по линиям без достоверной разницы указывают на консолидацию ягнят по живой массе и интенсивности роста. Индивидуальные показатели живой массы в разные периоды позволяют предположить высокий генетический потенциал по данному признаку. Интенсивность в первые 4–6 месяцев жизни позволяет говорить о хорошей скороспелости молодняка. Ягнота линий 1369; 8.31; 5 и 1577 отличались хорошей живой массой, а также более высокими приростами и коэффициентом роста в разные периоды онтогенеза. Из вышеизложенного следует, что для получения большего количества потомства с высоким ростом и повышенной живой массой необходимо более интенсивно использовать животных линий 1369; 8.31; 5 и 1577.

Список источников

1. Хозяйственно-полезные качества и биологические особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, Ю.А. Юлдашбаев и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. Вып. 4. С. 58–76. doi: 10.34677/0021-342x-2019-4-58-76).
2. Meat productivity and interior features of mongrel lambs ($\frac{1}{2}$ Kalmyk fat tailed + $\frac{1}{2}$ Dorper) at intense feeding / V.A. Pogodaev, B.K. Aduchiev, N.V. Sergeeva and I.V. Pogodaeva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 624 (2021) 012048 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/624/1/012048.
3. Интерьерные особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева и др. // Проблемы развития АПК региона. 2021. № 3 (47). С. 123–127. doi: 10.52671/20790996_2021_3_123.

4. Штомпель Н.В. Таврийский внутрипородный тип асканийских тонкорунных овец / Научно-производственный бюллетень Селекция. Киев. 1994. № 2. С. 84-87. EDN: RDIRVX.
5. Мороз В.А. Вокруг селекции в овцеводстве // Зоотехния. 2002. № 5. С. 6–8. EDN: HRRROH.
6. Крылова Е.Н. Особенности шерстной и мясной продуктивности овец таврийского внутрипородного типа // Таврийский научный вестник. 2001. Выпуск. 18. С. 109–112.
7. Болотова Т.И., Антонец А.Г., Крылова Е.Н. Результаты разведения асканийской тонкорунной породы овец за 70 лет. Сборник научных трудов к 75-летию с дня основания. Нова Каховка: ПИЕЛ. 2006. С. 3–10.
8. Ажиметов Н.Н., Ескара М.А., Абдраманов К.К. Весовой рост и показатели убоя баранчиков породы южноказахский меринос и ее помесей // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 2. С. 19–20. EDN: SXWFGE.
9. Копылов И. А., Скорых Л. Н., Ефимова Н. И. Мясность молодняка овец породы советский меринос и их помесей с австралийскими баранами // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. № 2. С. 26–27. EDN: YRRKZL.
10. Молчанов А.В., Лушникова Е.В. Повышение мясной продуктивности овец ставропольской породы методом освежения крови // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 4. С. 32–33. EDN: ZXKVJL.
11. Молчанов А. В., Козин А. Н. Линейный рост и некоторые интерьерные показатели баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. № 2. С. 10–11. EDN: YRRKVZ.
12. Молчанов А.В., Козин А.Н. Тонина шерсти – селекционный признак, прогнозирующий мясность у овец // Овцы, козы, шерстяное дело 2017. № 4. С. 4-5. EDN: ZXKVEB.
13. Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных породы, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности. Москва ФГБНУ «Росинформагротех» 2013. EDN: QLBZLF.
14. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва : Колос, 1969. 247 с. <http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index> /IdNotice:1053838 /Source:default

References

1. Economically relevant traits and biological characteristics of sheep obtained from crossing the Kalmyk fat-tailed and Dorper breeds in the conditions of the arid zone of Kalmykia / V.A. Pogodaev, N.V. Sergeeva, Yu.A. Yuldashbaev et al. // Izvestiya of Timiryazev agricultural academy. 2019. Issue 4. P. 58-76. doi: 10.34677/0021-342x-2019-4-58-76).
2. Meat productivity and interior features of mongrel lambs (½ Kalmyk fat tailed + ½ Dorper) at intense feeding / V.A. Pogodaev, B.K. Aduchiev, N.V. Sergeeva and I.V. Pogodaeva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 624 (2021) 012048 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/624/1/012048.
3. Interior features of sheep obtained from crossing the Kalmyk fat-tailed and Dorper breeds in the arid zone of Kalmykia / V.A. Pogodaev, A.N. Arilov, N.V. Sergeeva et al. // Development Problems of Regional Agro-industrial Complex. 2021. No. 3 (47). P. 123-127. doi: 10.52671/20790996_2021_3_123
4. Shtompel N.V. Tavria intra-breed type of Askania fine-wool sheep / Scientific and production bulletin Selection. Kyiv. 1994. No. 2. P. 84-87. EDN: RDIRVX
5. Moroz V.A. Around selection in sheep breeding // Zootechniya. 2002. No. 5. P. 6-8. EDN: HRRROH
6. Krylova E.N. Features of wool and meat productivity of sheep of the Tavria intra-breed type // Tavria Scientific Bulletin. 2001. Issue. 18. P. 109-112.

7. Bolotova T.I., Antonets A.G., Krylova E.N. Results of breeding the Askania fine-wool breed of sheep for 70 years. Collection of scientific papers for the 75th anniversary of its foundation. Nova Kakhovka: PIEL. 2006. P. 3-10.
8. Azhimetov N.N., Eskara M.A., Abdramanov K.K. Weight growth and slaughter performance of South Kazakh Merino young rams and their crossbreeds // Sheep, goats, wool business. 2020. No. 2. P. 19-20. EDN: SXWFG
9. Kopylov I.A., Skorykh L.N., Efimova N.I. Meat yield of young Soviet Merino sheep and their crossbreeds with Australian rams // Sheep, goats, wool business, 2017. No. 2. P. 26-27. EDN: YRRKZL
10. Molchanov A.V., Lushnikova E.V. Increasing meat productivity of Stavropol sheep breed by blood rejuvenation // Sheep, goats, wool business. 2017. No. 4. P. 32–33. EDN: ZXKVJL
11. Molchanov A.V., Kozin A.N. Linear growth and some interior parameters of Volgograd rams with different wool fineness // Sheep, goats, wool business, 2017. No. 2. P. 10–11. EDN: YRRKVZ
12. Molchanov A. V., Kozin A. N. Wool fineness – a selection trait predicting meatiness in sheep // Sheep, goats, wool business 2017. No. 4. P. 4–5. EDN: ZXKVEB
13. Procedure and conditions for the valuation of breeding sheep of fine-wool breeds, semi-fine wool breeds and breeds of meat productivity. Moscow FSBSI “Rosinformagrotekh” 2013. EDN: QLBZLF
14. Plokhinskii N. A. Handbook of biometrics for livestock specialists. Moscow: Kolos, 1969. 247 p. <http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index /IdNotice:1053838 /Source:default>.

Сведения об авторах

Светлана Леонидовна Дрозд, научный сотрудник лаборатории селекции овец ГБНУ «НП ИИ ЖРСР им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова», тел.: +7990 048-63-92, e-mail: drozd.s130513@yandex.ru ORCID ID: 0000-0002-5030-4198

Александра Иосифовна Атановская-Маслюк, старший научный сотрудник лаборатории селекции овец ГБНУ «НП ИИ ЖРСР им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова», тел.: +7990 051-98-12, e-mail: drozd.s130513@yandex.ru ORCID ID: 0000-0001-6635-917X

Information about the authors

S. L. Drozd, Researcher of the Laboratory of Sheep Breeding, SBSI “Scientific and Production Research Institute of Animal Husbandry and Crop Production of steppe regions named after M.F. Ivanov “Askaniya-Nova”, tel.: +7990 048-63-92, e-mail: drozd.s130513@yandex.ru ORCID ID: 0000-0002-5030-4198

A. I. Atanovskaia-Masliuk, Senior Researcher of the Laboratory of Sheep Breeding, SBSI “Scientific and Production Research Institute of Animal Husbandry and Crop Production of steppe regions named after M.F. Ivanov “Askaniya-Nova”, tel.: +7990 051-98-12, e-mail: drozd.s130513@yandex.ru ORCID ID: 0000-0001-6635-917X

Вклад авторов: авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 06.08.2025; одобрена после рецензирования 14.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 06.08.2025; approved after reviewing 14.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Дрозд С.Л., Атановская-Маслюк А.И.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 131-139
Agricultura Ijournal. 2025. 18 (3). P. 131-139

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.592

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/013.3.18.2025

ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ГИБРИДНЫХ ИНДЕЕК

Ирина Васильевна Романенко, Владимир Аникеевич Погодаев

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 356241, Россия, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49, e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Аннотация. Наиболее важное из направлений получения высокопродуктивных гибридов – скрещивание специализированных по массе, а также по показателям плодовитости линий индеек. Основное свойство жизни организма – обмен веществ с окружающей внешней средой. В живом организме этот процесс совершается за счет внутренних органов, степень развития которых определяет уровень обменных процессов и продуктивность птицы, поэтому весьма актуальным является сравнительное изучение особенностей развития внутренних органов индеек различных пород, линий и кроссов.

Целью исследований было установить особенности развития внутренних органов индеек разных пород, линий и породно-линейных гибридов. Работа выполнялась в СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП» – филиале ФНЦ «ВНИТИП» в 2023-2024 годах.

Анатомические особенности развития внутренних органов изучали путем их взвешивания при убойе самок в возрасте 20 недель, а самцов – в возрасте 22 недель. Сердце освобождали от сердечной сумки и крови, печень – от диафрагмально-печеночных связок и желчного пузыря, почки и селезенку – от жира. Легкие взвешивали без трахеи. Породно-линейные гибриды IV и V групп достоверно превосходили чистопородных сверстниц II и III группы ($P > 0,95-0,999$). Следует отметить, что самая высокая масса внутренних органов наблюдалась у самок индеек с (кровностью $\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ). Более высокие показатели абсолютной массы внутренних органов имели также самцы белой широкогрудой (линия ВИ) породы I группы и породно-линейные гибриды IV и V групп. При породно-линейной гибридизации индеек серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород с самцами белой широкогрудой породы (линия ВИ) проявляется эффект гетерозиса, способствующий активизации обменных процессов в организме гибридных индеек, что приводит к значительному напряжению работы внутренних органов и более высокой их функциональной деятельности. Это и обуславливает высокую энергию роста породно-линейных гибридов.

Ключевые слова: индейки, порода, линия, породно-линейные гибриды, внутренние органы.

Для цитирования: Романенко И.В., Погодаев В.А. Показатели развития внутренних органов у чистопородных и гибридных индеек // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 131-139. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/013.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

DEVELOPMENT QUOTIENTS OF INTERNAL ORGANS IN PUREBRED AND HYBRID TURKEYS

Irina V. Romanenko, Vladimir A. Pogodaev

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, 356241, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova str., 49,
e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Abstract. The most important way to obtain highly productive hybrids is to cross turkey lines that are specialized in weight and fertility. The main property of an organism's life is its metabolism with the surrounding environment. In a living organism, this process is carried out by internal organs, the development degree of which determines the level of metabolic processes and productivity of the poultry. Therefore, a comparative study of the development of the internal organs of turkeys of various breeds, lines and crosses is very relevant.

The purpose of the research was to establish the development features of the internal organs of turkeys of different breeds, lines and pedigree linear hybrids. The work was carried out in the Genetic Selection Centre “North Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry Farming”, a branch of the Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Poultry Institute” in 2023-2024.

Anatomical features of the development of internal organs were studied by weighing them at the slaughter of females at the age of 20 weeks, and males at the age of 22 weeks. The heart was released from the heart sac and blood, and the liver was released from the phrenohepatic ligaments and gallbladder. The kidneys and spleen were released from fat. The lungs were weighed without the trachea. Pedigree linear hybrids of groups IV and V significantly outperformed purebred female herdmates of groups II and III ($P > 0,95 - 0,999$). It should be noted that the highest mass of internal organs was found in female turkeys with pedigree ($\frac{1}{2}$ North Caucasian Bronze + $\frac{1}{2}$ White Broad-chested, line VI). Males of the White Broad-chested (line VI) breed of group I and pedigree linear hybrids of groups IV and V also had higher parameters of the absolute weight of internal organs. With pedigree linear hybridization of turkeys of North Caucasian Silver and North Caucasian Bronze breeds with males of the White Broad-chested breed (line VI), the effect of heterosis is manifested, which promotes the activation of metabolic processes in the body of hybrid turkeys, which leads to significant stress on the internal organs and their higher functional activity. It causes high growth capacity of pedigree linear hybrids.

Keywords: turkeys, breed, line, pedigree linear hybrids, internal organs.

For citation: Romanenko I.V., Pogodaev V.A. Development quotients of internal organs in purebred and hybrid turkeys // Agricultural Journal. 2025. No. 18 (3). P. 131-139. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/013.3.18.2025

Введение. Индейководство в настоящее время является важным источником производства высококачественного мяса в нашей стране.

Объем выпуска индейки в 2024 году приблизился к 440 тыс. тонн в убойном весе. Темпы экспорта индюшиной продукции тоже увеличиваются, однако в прошлом году вырос и импорт. В сравнении с объемами внутреннего производства ввоз совсем невелик, и эти поставки свидетельствуют о недостаточной насыщенности отечественного рынка, что обеспечивает благодатную почву для дальнейших инвестиций. Уже заявленные сельхозпроизводителями проекты через пару лет позволят нарастить производство мяса индейки до 500 тыс. тонн. Помешать динамичному росту могут нехватка инкубационного яйца российского производства, зависимость от импортных ветпрепаратов и оборудования, а также кадровый вопрос [1].

Согласно данным, подготовленным Национальной Ассоциацией производителей индейки, и собственной аналитике ИД «Аграрная наука», производство мяса индейки в России в 2024 году выросло на 3,8 %, по сравнению с 2023 годом, достигнув 438 тыс. тонн в убойном весе. По этому показателю наша страна занимает первое место среди государств Европы и второе место в мире [2].

Индейководство развивалось почти вдвое быстрее птицеводства в целом. Индейка заняла 8 % от общего объема производства мяса птицы в РФ.

Топ-3 компаний из рейтинга занимают сегодня 77 % доли рынка (+1,0 % прирост к 2023 году). Абсолютным лидером остается ГК «Дамате» с 241,5 тыс. тонн мяса в убойном весе (доля рынка – 55,1 %). Компания существенно расширила свой ассортиментный ряд и покрыла дистрибуционной сетью практически всю территорию РФ. На второй строчке рейтинга находится ГК «Черкизово» с 65,9 тыс. тонн (доля рынка – 15 %). Третье место занимает ООО «СоюзПромПтица» с 301,1 тыс. тонн (доля рынка – 6,9 %). Активы бывшего «БПК им. М. Гафури» перешли к новому владельцу «СоюзПромПтица», принявшему производство от арендовавшего его в последние два года ПК «Урал». Выпуск продукции не прекращался [2].

В пятерку лидеров по производству индейки вошли также ГК «Руском» (20,3 тыс. тонн) и «Агро плюс» (10,9 тыс. тонн). Отечественная индейка поставляется сегодня в 37 стран, из которых Китай является крупнейшим импортером [2].

Рост эффективности индейководства невозможен без повышения генетического потенциала птицы, селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих и выведению новых высокопродуктивных пород, линий, хорошо сочетающихся при скрещивании и гибридизации [3, 4, 5].

Одно из применяемых технологических звеньев в индейководстве состоит в использовании высокопродуктивных гибридных индеек для нужд промышленного производства. Имеет значение селекция птицы по различным хозяйственно полезным признакам [6].

Наиболее важное из направлений получения высокопродуктивных гибридов – скрещивание специализированных по массе, а также по показателям плодовитости линий индеек. На практике отцовские линии селекционируют в первую очередь по мясным характеристикам и массе птицы, а материнские – по показателям плодовитости [7, 8, 9].

В СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП» – филиале ФНЦ «ВНИТИП» постоянно ведутся работы по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных генотипов индеек [5, 10, 11, 12].

Основное свойство жизни организма – обмен веществ с окружающей внешней

средой. В живом организме этот процесс совершается за счет внутренних органов, степень развития которых определяет уровень обменных процессов и продуктивность птицы [13, 14]. Поэтому весьма актуальным является сравнительное изучение особенностей развития внутренних органов индеек различных пород, линий и кроссов.

Цель исследований – установить особенности развития внутренних органов индеек разных пород, линий и породно-линейных гибридов.

Материал и методы исследований. Работа выполнялась в СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП» – филиале ФНЦ «ВНИТИП» Георгиевского муниципального округа Ставропольского края (с. Обильное) в 2023-2024 годах по схеме, представленной в таблице 1.

После завершения инкубации яиц для исследования отобрали по 50 суточных индюшат из каждой группы. С суточного до 4-недельного возраста молодняк содержали без разделения по полу в клетках R-15. В 4 недели переводили на напольное содержание и выращивали до 16-недельного возраста. В 16 недель молодняк разделяли по полу и в дальнейшем выращивали отдельно.

Таблица 1

Схема опыта

Table 1

Experimental design

Группа	Порода, линия		Кровность полученного потомства
I	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ (ч/п)
II	Серебристая северокавказская	Серебристая северокавказская	Серебристая северокавказская (ч/п)
III	Бронзовая северокавказская	Бронзовая северокавказская	Бронзовая северокавказская (ч/п)
IV	Серебристая северокавказская	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	½ серебристая северокавказская + ½ белая широкогрудая, линия ВИ (гибриды группа 602)
V	Бронзовая северокавказская	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	½ бронзовая северокавказская + ½ белая широкогрудая, линия ВИ (гибриды группа 607)

Уровень кормления молодняка индеек был одинаковым и соответствовал рекомендациям ВНИИТИП и СКЗОСП [15].

По достижению убойного возраста провели контрольный убой 6 тушек (3 самки и 3 самца) из каждой группы.

Анатомические особенности развития внутренних органов изучали путем их взвешивания при убое самок в возрасте 20 недель, а самцов – в возрасте 22 недель. Сердце освобождали от сердечной сумки и крови, печень – от диафрагмально-печеночных связок и желчного пузыря, почки и селезенку – от жира. Легкие взвешивали без трахеи.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали математическим методом вариационной статистики с использованием пакета программ *Microsoft Excel*

Результаты исследований и их обсуждение. Большое значение при оценке биологических особенностей организма индеек имеет изучение роста и развития внутренних органов. Анатомо-морфологический подход столь же важен и необходим, как и функциональный, так как размеры внутренних органов – это конституциональные признаки телосложения, что позволяет рассматривать их с позиции взаимосвязи массы тела и отдельных его частей с внутренними системами.

Известно, что органы кровообращения, дыхания, выделения, желудочно-кишечного тракта и другие выступают звеньями единой системы и изменения одной из них влечет за собой изменения в других связанных с ней органах и системах.

Абсолютная масса внутренних органов подопытных индеек при убое в 20-недельном возрасте представлена в таблице 2.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что наибольшей абсолютной массой внутренних органов обладают самки белой широкогрудой (линия ВИ) породы I группы и породно-линейные гибриды IV и V групп, а серебристая северокавказская и бронзовая северокавказская породы занимают промежуточное положение.

Таблица 2

Масса внутренних органов подопытных самок индеек в 20-недельном возрасте

Table 2

Mass of internal organs of experimental female turkeys at 20 weeks of age

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Предубойная масса, кг	6,63±0,06	5,62±0,08	5,56±0,12	5,91±0,14	7,03±0,02
Масса сердца, г	44,10±0,05	40,59±0,27	41,29±0,56	42,25±0,03	44,03±0,13
Масса лёгких, г	46,56±0,09	42,32±0,23	42,85±0,30	43,92±0,05	44,57±0,25
Масса печени, г	94,68±0,21	82,27±0,46	82,90±0,87	92,11±0,12	99,63±0,31
Масса селезёнки, г	7,05±0,05	6,09±0,04	6,67±0,08	7,05±0,05	7,83±0,07
Масса желудка мышечного, г	152,66±0,38	142,28±0,35	149,85±0,64	150,72±0,56	155,27±0,45
Масса желудка железистого, г	15,10±0,98	13,61±0,17	14,87±0,18	15,92±0,39	16,42±0,48
Масса почек, г	28,62±0,08	24,35±0,13	27,85±0,86	28,62±0,06	28,97±0,06
Масса пищевода и зоба, г	34,76±0,23	30,17±0,27	30,85±0,20	32,87±0,27	35,59±0,09
Масса клоаки, г	8,00±0,06	7,43±0,30	6,95±0,10	7,57±0,07	8,26±0,12

Так, самки I группы превосходили сверстниц II и III групп по абсолютной массе: сердца – на 8,65 % ($P > 0,999$) и 6,81 % ($P > 0,99$), лёгких – на 10,07 % ($P > 0,999$) и 8,73 % ($P > 0,999$), печени – на 15,08 % ($P > 0,999$) и 14,21 % ($P > 0,999$), селезёнки – на 14,94 % ($P > 0,999$) и 5,70 % ($P > 0,95$), мышечного желудка – на 7,30 % ($P > 0,999$) и 1,90 %, желудка железистого – на 10,95 % ($P > 0,99$) и 1,55 %, почек – на 17,54 % ($P > 0,999$) и 4,91% ($P > 0,95$), пищевода и зоба – на 15,21 % ($P > 0,999$) и 12,67 % ($P > 0,999$).

Породно-линейные гибриды IV и V групп также достоверно опережали чистопородных сверстниц II и III групп ($P > 0,95-0,999$). Следует отметить, что самая высокая масса внутренних органов наблюдалась у самок индеек с кровностью ($\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ).

У самцов так же, как у самок прослеживается аналогичная закономерность (таблица 3).

Таблица 3

Масса внутренних органов подопытных самцов индеек в возрасте 22 недель

Table 3

Mass of internal organs of experimental male turkeys at 22 weeks of age

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Предубойная масса, кг	11,873±0,06	9,651±0,01	10,058±0,03	10,417±0,04	11,346±0,02
Масса сердца, г	60,10±0,32	55,13±0,30	56,77±0,19	58,20±0,12	61,65±0,54
Масса лёгких, г	55,92±0,29	50,99±0,54	51,47±0,33	52,71±0,28	55,76±0,35
Масса печени, г	139,33±1,76	119,23±0,39	129,10±4,15	122,07±0,66	136,86±0,79
Масса селезёнки, г	9,94±0,05	8,87±0,07	9,68±0,06	10,00±0,08	10,26±0,07
Масса желудка мышечного, г	160,07±0,91	150,52±0,26	155,01±0,17	156,65±0,27	161,18±0,59
Масса желудка железистого, г	17,29±0,37	13,93±0,09	15,90±0,42	16,19±0,19	17,04±0,34
Масса почек, г	35,04±0,05	32,22±0,14	33,03±0,05	34,33±0,25	35,00±0,19
Масса пищевода и зоба, г	62,79±0,25	51,80±0,17	53,78±0,34	55,25±0,24	59,93±0,04
Масса клоаки, г	10,09±0,06	8,40±0,11	7,97±0,02	9,04±0,04	9,56±0,26
Масса семенников, г	30,25±0,06	27,34±0,04	28,50±0,07	29,62±0,05	30,63±0,06

Более высокие показатели абсолютной массы внутренних органов имели самцы белой широкогрудой (линия ВИ) породы I группы и породно-линейные гибриды IV и V групп. Установлено, что самцы индеек I группы превосходили сверстников II и III групп по массе: сердца – на 9,02 % ($P > 0,999$) и 5,87 % ($P > 0,99$), лёгких – на 9,67 % ($P > 0,999$) и 8,65 % ($P > 0,999$), печени – на 16,86 % ($P > 0,999$) и 7,92 % ($P > 0,999$), селезёнки – на 12,06 % ($P > 0,999$) и 2,69 %, мышечного желудка – на 6,34 % ($P > 0,99$) и 3,26 % ($P > 0,95$), железистого желудка – на 24,12 % ($P > 0,999$) и 8,74 % ($P > 0,999$), почек – на 8,75 % ($P > 0,999$) и 6,08 % ($P > 0,99$), пищевода и зоба – на 21,22 % ($P > 0,999$) и 16,75 % ($P > 0,999$), семенников – на 11,06 % ($P > 0,999$) и 6,14 % ($P > 0,99$).

Породно-линейные гибриды IV и V групп также достоверно опережали самцов по массе внутренних органов.

Проведенные нами исследования показателей белкового и минерального обмена в организме чистопородных и гибридных индеек подтверждают, что при породно-линейной гибридизации проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в активизации обменных процессов в организме гибридных индеек. На это указывают высокая энергия роста, повышенное содержание в сыворотке крови общего белка и белковых фракций, ферментов аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, кальция и фосфора [16].

Заключение. Таким образом, при породно-линейной гибридизации индеек северокавказской и бронзовой северокавказской пород с самцами белой широкогрудой породы (линия ВИ) проявляется эффект гетерозиса, способствующий активизации обменных процессов в организме гибридных индеек, что приводит к значительному напряжению работы внутренних органов и более высокой их функциональной деятельности. Это и обуславливает высокую энергию роста породно-линейных гибридов.

Список источников

1. Индейка на взлете. Российское производство этого вида мяса выросло почти на 4 % / <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/44027-indeyka-na-vzlete-rossiyskoe-proizvodstvo-etogo-vida-myasa-vyroslo-pochti-na-4/> (Дата обращения 25.08.2025).
2. Топ-20 производителей индейки в 2024 г. Динамика производства. <https://agrarnayanauka.ru/top-20-proizvoditelej-indejki-v-2024-g-dinamika-proizvodstva/> (Дата обращения 25.08.2025).
3. Продуктивность индеек основного и нового генофонда селекционно-генетического центра «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В.А. Погодаев, А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко и др. // Сельскохозяйственный журнал. 2020. № 4 (13). С. 58–66. DOI: 10.25930/2687-1254/008.4.13.2020. EDN: HVVFSR.
4. Основной генофонд индеек отечественной селекции / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова и др. // Птицеводство. 2021. № 9. С. 22–27. DOI: 10.33845/0033-3239-2021-70-9-22-27. EDN: ZOAYMD.
5. Шинкаренко Л.А., Погодаев В.А. Выведение новых отечественных генотипов индеек и их использование для получения экологически чистой продукции : монография // Черкесск: СевКавГГТА, 2014. 156 с. <https://library.bmstu.ru/Catalog/Details/IPRBooks/27183> (Дата обращения 27.08.2025).
6. Погодаев В.А., Петрухин О.Н., Шинкаренко Л.А. Продуктивность отечественных пород индеек генофондного хозяйства Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству // Птица и птицепродукты. 2014. № 3. С. 49–51. EDN: SHBGMP.
7. Погодаев В.А. Мясная продуктивность индеек при клеточном содержании // Птица и птицепродукты. 2012. № 4. С. 56–58. <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=PRSV-tuas/2015/4-945635> (Дата обращения 27.08.2025).
8. Сравнительная оценка роста и развития индеек породы хайбрид разных кроссов / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, Т.В. Курмакаева // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 3 (21). С. 98–103. EDN: YLTDAT.
9. Ребезов Я.М., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Сравнительная оценка индеек разных кроссов и породных групп по продуктивным качествам // Аграрная наука. 2019. № 6. С. 6–29. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-329-6-26-29>
10. Погодаев В.А., Канивец В.А. Продуктивность и интерьерные особенности индеек в зависимости от плотности посадки в клеточных батареях КБИ-2-00.000 // Птица и птицепродукты. 2012. № 2. С. 32–35. EDN: NZAUNX.
11. Погодаев В.А., Канивец В.А. Эффективность выращивания индеек на мясо в клеточных батареях // Зоотехния. 2012. № 4. С. 31–32. EDN: OYABXR.
12. Ройтер Я.С. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, А.П. Коноплева [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисина и Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад. – 2016. – 287 с. EDN: VWJFYD.
13. Биология сельскохозяйственной птицы / И.П. Кочиш, Л.И. Сидоренко, В.И. Щербаков. // М.: Колос. 2008. 203 с. EDN: QKXEER.
14. Особенности адаптационных характеристик индеек в условиях Северного Зауралья

: монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. В. Козлова [и др.]. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. 177 с. – URL: <https://gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/sidorova-osobennosty.pdf>. – Текст : электронный.

15. ТУ 10.91.10-00215613932-2017. Комбикорма полнорационные для индеек. Обильное, 2017. 18. <https://www.krupa-dvor.ru/katalog/pk-11-0-polnoratsionnyiy-kombikorm-dlya-indeek-ot-0-90-dney/> (Дата обращения 27.08.2025).

16. Погодаев В.А., Романенко И.В. Энергия роста и показатели обмена веществ у чистопородных и гибридных индеек // Птица и птицепродукты. 2023. № 5. С. 20–23. DOI: 10.30975/2073-4999-2023-25-5-20-23.

References

1. Turkey on the rise. Russian production of this type of meat increased by almost 4% / <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/44027-indeyka-na-vzlete-rossiyskoe-proizvodstvo-etogo-vida-myasa-vyroslo-pochti-na-4/> (Access date 25.08.2025).
2. Top 20 turkey producers in 2024. Production dynamics. <https://agrarnayanauka.ru/top-20-proizvoditelej-indejki-v-2024-g-dinamika-proizvodstva/> (Access date 25.08.2025).
3. Productivity of turkeys of the main and new gene pool of the Genetic Selection Centre “North Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry Farming” / V.A. Pogodaev, A.V. Shepliakov, L.A. Shinkarenko et al. // Agricultural journal. 2020. No. 4 (13). P. 58–66. DOI: 10.25930/2687-1254/008.4.13.2020. EDN: HVVFSR.
4. Main gene pool of domestically bred turkeys / A.V. Shepliakov, L.A. Shinkarenko, N.G. Shcherbakova et al. // Poultry farming. 2021. No. 9. P. 22–27.
5. Shinkarenko L.A., Pogodaev V.A. Breeding of new domestic turkey genotypes and their use to produce environmentally friendly products: monograph // Cherkessk: North Caucasus State Academy of Humanities and Technology, 2014. 156 p. <https://library.bmstu.ru/Catalog/Details/IPRbooks/27183> (Access date 27.08.2025).
6. Pogodaev V.A., Petrukhin O.N., Shinkarenko L.A. Productivity of domestic turkey breeds in the gene pool of the North Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry Farming // Poultry and Chicken Products. 2014. No. 3. P. 49–51 EDN: SHBGMP.
7. Pogodaev V.A. Meat productivity of turkeys under cage conditions // Poultry and Chicken Products. 2012. No. 4. P. 56–58. <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=PRSV-muas/2015/4-945635> (Access date 27.08.2025).
8. Comparative assessment of the growth and development of Hybrid turkeys of different crosses / Ya.M. Rebezov, O.V. Gorelik, T.V. Kurmakova // Innovations and food safety. 2018. No. 3 (21). P. 98–103. EDN: YLTDAT.
9. Rebezov Ya.M., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Comparative assessment of turkeys of different crosses and breed groups by productive qualities // Agrarian Science. 2019. No. 6. P. 6–29. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-329-6-26-29>
10. Pogodaev V.A., Kanivets V. A. Productivity and interior features of turkeys depending on the density in cage batteries KBI-2-00.000 // Poultry and Chicken Products. 2012. No. 2. P. 32–35.

11. Pogodaev V.A., Kanivets V.A. Efficiency of growing turkeys for meat in cage batteries // Zootechniya. 2012. No. 4. P. 31–32. EDN: OYABXR.
12. Roiter Ya.S. Selection and breeding work in poultry farming / Ya.S. Roiter, A.V. Egorova, A.P. Konopleva [et al.]; under the general editorship of V.I. Fisinin and Ya.S. Roiter. – Sergiev Posad. – 2016. – 287 p. EDN: VWJFYD.
13. Biology of poultry / I.P. Kochish, L.I. Sidorenko, V.I. Shcherbatov. // M.: Kolos. 2008. 203 p. EDN: QKXEER.
14. Features of the adaptive characteristics of turkeys in the conditions of the Northern Trans-Urals: a monograph / K. A. Sidorova, E. P. Krasnolobova, S. V. Kozlova [et al.]. – Tyumen : State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2023. 177 p. – URL: <https://gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/sidorova-osobennosty.pdf>. – Text : electronic.
15. TU 10.91.10-00215613932-2017. Full-ration compound feed for turkeys. Obilnoe, 2017.
18. <https://www.krupa-dvor.ru/katalog/pk-11-0-polnoratsionnyiy-kombikorm-dlya-indeek-ot-0-90-dney/> (Access date 27.08.2025).
- 16.** Pogodaev V.A., Romanenko I.V. Growth energy and metabolic parameters in purebred and hybrid turkeys // Poultry and Chicken Products. 2023. No. 5. P. 20–23. DOI: 10.30975/2073-4999-2023-25-5-20-23.

Информация об авторах

Ирина Васильевна Романенко, аспирант, тел.: +7 988 700-64-30,
ORCID 0000-0002-9354-4837

Владимир Аникеевич Погодаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, тел.: +7 918 785-85-25, e-mail: pogodaev_1954@mail.ru, ORCID 0000-0002-9165-1225

Information about the authors

I. V. Romanenko, postgraduate student, tel.: +7-988-700-64-30,
ORCID 0000-0002-9354-4837

V. A. Pogodaev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher,
tel.: +7-918-785-85-25, e-mail: pogodaev_1954@mail.ru, ORCID 0000-0002-9165-1225

Вклад авторов: Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 25.08.2025; одобрена после рецензирования 05.09.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 25.08.2025; approved after reviewing 05.09.2025; accepted for publication 17.9.2025.

Романенко И.В., Погодаев В.А.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 140-153
Agricultural journal. 2025. 18 (3). P. 140-153

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.22/.28.03(470)

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/014.3.18.2025

ОЦЕНКА ПОРОДНОГО СОСТАВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дагир Рамазанович Смакуев,¹ Анатолий Фоадович Шевхужев²,
Марина Павловна Дубовскова²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Северо-Кавказская государственная академия»

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Ставропольский край, Михайловск, Россия,
e-mail: info@fnac.center

Аннотация. Мясное скотоводство Российской Федерации последние годы демонстрирует неустойчивое развитие. Так, за 2010–2015 годы производство крупного рогатого скота в живой массе во всех категориях хозяйств сократилось на 5,1 %, за 2015–2023 годы – на 0,6 % и лишь за 2023–2024 годы незначительно увеличилось. Основными породами в племенных хозяйствах страны считаются герефордская, калмыцкая, казахская белоголовая и абердин-ангусская, на которые приходится 95 % от всего поголовья. За последние 10 лет наметилась тенденция снижения поголовья шароле-ского, симментальского, санта-гертруда и бланк-блю бельж. За последний год сократилась реализация в расчёте на 100 племенных коров молодняка абердин-ангусской, калмыцкой, симментальской мясной и лимузинской пород при одновременном повышении спроса на племенной скот герефордской, казахской белоголовой, галловейской, шароле-ской и русской комолой пород. Установлено, что молочность выше у коров лимузинской, симментальской, шароле-ской пород, меньше – у калмыцкой породы скота. Большинство проанализированных пород имеют среднесуточный прирост живой массы свыше 700 г. Исключение составляют бычки калмыцкой и галловейской пород, тёлки калмыцкой, казахской белоголовой и русской комолой пород. По габаритам наиболее мелкими оказались бычки-производители и коровы галловейской и калмыцкой пород. В настоящее время в России выращивается скот внутрипородных типов: волгоградского – абердин-ангусской породы, уральского, дмитриевского, андриановского – герефордской породы, заволжского, калмыцкого вознесенского и зимовниковского – казахской белоголовой породы и брединского мясного – симментальской породы, на долю которых в 2024 году приходилось 2,7 % от пробонитированного поголовья. Скот этих внутрипородных типов отличается высокими племенными и продуктивными качествами по сравнению с материнской породой.

Ключевые слова: мясное скотоводство, племенной скот, порода, внутрипородный тип, продуктивность.

Для цитирования: Смакуев Д.Р., Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П. Оценка породного состава крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 140-153. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/014.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

EVALUATION OF THE BREED COMPOSITION OF BEEF CATTLE IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Dagir R. Smakuev¹, Anatolii F. Shevkhuzhev², Marina P. Dubovskova²

¹Federal State Budgetary Educational Institution “North Caucasian State Academy”

²Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Russia, e-mail: info@fnac.center

Abstract. Beef cattle breeding in the Russian Federation has been showing unstable development in recent years. Thus, in 2010–2015, the production of cattle in live weight in all categories of farms decreased by 5,1%, in 2015–2023 – by 0,6 %, and only in 2023–2024 increased slightly. The main breeds in the breeding farms of the country are considered to be Hereford, Kalmyk, Kazakh Whiteheaded and Aberdeen Angus. They account for 95 % of the total livestock. Over the past 10 years, there has been a downward trend in the number of Charolais, Simmental, Santa Gertrudis and Belgian Blue-White. Over the past year, sales per 100 breeding cows of Aberdeen Angus, Kalmyk, Simmental meat, and Limousin young animals have decreased, while demand for breeding cattle has increased for Hereford, Kazakh Whiteheaded, Galloway, Charolais, and Russian hornless breeds. It was found that milk yield is higher in cows of Limousin, Simmental, and Charolais breeds, and lower in Kalmyk cattle. Most of the analyzed breeds have a daily live weight gain of over 700 g. The exception is bull calves of Kalmyk and Galloway breeds, heifers of Kalmyk, Kazakh Whiteheaded and Russian hornless breeds. In terms of size, breeding bulls and cows of Galloway and Kalmyk breeds turned out to be the smallest. Currently, intrabreed cattle are raised in Russia: Volgogradsky of Aberdeen Angus breed, Uralsky, Dmitrievsky, Andrianovsky of Hereford breed, Zavolzhsky, Kalmyk Voznesenovskiy and Zimovnikovskiy of Kazakh Whiteheaded breed and Bredinsky meat of Simmental breed, which accounted for 2,7% of the valued livestock in 2024. The cattle of these intrabreed types are distinguished by high breeding and productive qualities in comparison with the mother breed.

Key words: beef cattle breeding, breeding cattle, breed, intrabreed type, productivity.

For citation: Smakuev D.R., Shevkhuzhev A.F., Dubovskova M.P. Evaluation of the breed composition of beef cattle in agricultural enterprises of the Russian Federation // Agricultural journal 2025. № 3 (18). P. 140-153. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/014.3.18.2025

Введение. Главная задача дальнейшего развития мясного скотоводства в России заключается в развитии племенного направления, которое основывается на совершенствовании существующих и выведении новых пород и типов, а также производстве высокоценного племенного материала для товарного животноводства. Генетический по-

тенциал племенных и продуктивных качеств, имеющихся мясных пород свидетельствует о реальных возможностях создания высококачественной племенной базы отечественных племенных ресурсов [1, 2, 3]. Устранить их дефицит планируется за счёт рационального использования генофонда мясных пород, роста численности животных и улучшения продуктивных качеств. Мясные породы скота представляют особую ценность: хорошая адаптационная способность и высокая мясная продуктивность с характерным признаком «мраморности» мяса [4, 5, 6]. Важным с экономической точки зрения является и то, что животные эффективно используют пастбища до глубокой осени и гуменные корма в стойловый период, что значительно снижает затраты на производство единицы продукции. При этом результативно использование породного скота и в межпородном скрещивании, особенно при оптимальных технологиях содержания, устойчивой кормовой базе, обеспечивающей реализацию продуктивного потенциала животных [7, 8, 9].

Мясное скотоводство России представлено основными породами: калмыцкой, герефордской, казахской белоголовой и абердин-ангусской. Следует отметить: несмотря на рост объемов производства продукции животноводства АПК России, мясное скотоводство за последние годы демонстрирует неустойчивое развитие, что проявляется в снижении численности мясного скота. С 2010 по 2022 год проявлялась тенденция снижения и только с 2023 по 2024 год отмечается рост на 0,7 % [10, 11, 12].

Положительным является то, что в подотрасли мясного скотоводства достигнуто определенное снижение уровня импортозависимости: мясной рынок России осваивает запредельные территории, ставится задача устойчивого роста отечественной продукции и преобладания экспорта над импортом [13, 14]. Поэтому анализ племенных и продуктивных качеств имеющегося поголовья является актуальным для выявления не только продуктивного потенциала животных, но и определения направления селекционно-племенной работы с мясными породами скота.

Цель и задачи исследований – оценка породного состава крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- оценить классный состав племенных стад разных пород;
- провести анализ живой массы, среднесуточного прироста, молочности.

Материал и методы исследований. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации проводили по исследованию динамики численности животных, классного состава и показателей продуктивности с 2010 по 2024 год [14, 15, 16].

Анализ показателей продуктивности живой массы, среднесуточного прироста, молочности, а также качественных характеристик мясного поголовья осуществляли сопоставлением между изучаемыми породами и в сравнении с требованиями бонитировочных классов (I класс, элита и элита-рекорд) в мясном скотоводстве [17].

Статистическая обработка данных проходила с использованием программы STATISTICA 10.0.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение локализации животных показало, что имеющееся породное разнообразие мясного скота определяет и довольно широкую географию его разведения. Анализ за 2010–2015 годы показал, что производ-

ство крупного рогатого скота в живой массе во всех категориях хозяйств сократилось на 5,1 %, за 2015–2023 годы – на 0,6 % и лишь за 2023-2024 годы увеличилось незначительно, на 0,7 %. Большая часть пробонитированного скота мясного направления продуктивности в сельскохозяйственных предприятиях представлена калмыцкой (32,9 %), герефордской (30,4 %), казахской белоголовой (17,2 %) и абердин-ангусской (16,0 %) породами (таблица 1).

Таблица 1

Породная структура поголовья крупного рогатого скота мясных пород
в сельскохозяйственных предприятиях РФ, %

Table 1

Breed structure of beef cattle in agricultural enterprises
of the Russian Federation, %

Поголовье	Год			
	2010	2015	2023	2024
Абердин-ангусская, в том числе тип:	6,3	49,6	16,9	16,0
волгоградский тип	–	–	0,5	–
Герефордская, в том числе типы:	22,8	14,8	28,2	30,4
дмитриевский	–	–	1,1	0,9
андриановский	–	0,28	0,5	–
сонский	–	–	0,5	–
уральский герефорд	1,49	0,17	0,9	–
Казахская белоголовая, в том числе тип:	17,8	9,6	17,2	17,2
заволжский	–	0,46	1,1	–
Калмыцкая, в том числе типы:	44,4	22,4	33,8	32,9
вознесеновский	–	–	1,2	1,1
зимовниковский	–	–	0,7	–
Галловейская	0,5	0,5	1,0	0,9
Симментальская мясного направления, в том числе тип:	2,7	1,0	0,6	0,5
брединский мясной	2,0	0,3	0,3	0,2
Лимузинская	1,7	0,8	0,8	0,7
Обрак	0,9	0,3	0,5	0,5
Шаролезская	2,1	0,6	0,3	0,4
Салерс	0,4	–	0,01	–
Русская комолая	0,3	0,06	0,3	0,4
Бланк-блю бельж	–	–	0,06	0,06
Санта-гертруда	–	–	0,08	–

На долю остальных девяти пород приходилось лишь 3,5 % от общего поголовья, из которых только галловейская порода демонстрировала небольшой рост – 0,4 %. При этом доля симментальского скота мясного типа за 2015-2024 годы уменьшилась с 1,0 до 0,5 %, а шаролезского – с 0,6 до 0,4 %. Постепенно снижается численность животных таких пород, как бланк-блю бельж и санта гертруда.

Главное назначение племенного предприятия – реализация высококлассного молодняка, которая за анализируемый период (2010–2024 годы), за исключением пород галловейской и обрак, снижалась (таблица 2).

Таблица 2
Динамика реализации племенного молодняка крупного рогатого скота мясных пород в расчете на 100 коров в сельскохозяйственных предприятиях РФ, голов

Table 2
Dynamics of sales of breeding young cattle of beef breeds per 100 cows in agricultural enterprises of the Russian Federation, heads

Порода	Год				2024 г. ± к 2010 г.	2024 г. ± к 2023 г.
	2010	2015	2023	2024		
Все породы, в том числе:	19,7	15,7	17,1	15,5	-4,2	-1,6
абердин-ангусская	20,5	8,6	14,2	12,4	-8,1	-1,8
герефордская	19,8	20,0	15,8	17,2	-2,6	1,4
казахская белоголовая	20,3	19,3	14,4	18,8	-1,5	4,4
калмыцкая	17,7	17,7	21,8	14,0	-3,7	-7,8
галловейская	13,6	29,6	11,2	30,2	16,6	19
симментальская мясного типа	9,6	10,7	2,4	0	-9,6	-2,4
лимузинская	12,9	47,2	15,0	11,6	-1,3	-3,4
обрак	11,5	6,2	12,1	13,0	1,5	0,9
русская комолая	48,6	76,7	0	2,8	-45,8	2,8
шаролежская	57,3	4,3	2,7	11,5	-45,8	8,8

Из анализа таблицы 2 видно, что повысился спрос на племенных животных герефордской (на 1,4 %), казахской белоголовой (на 4,4 %), галловейской (на 19,0 %), шаролежской (на 8,8 %), русской комолой (на 2,8 %) пород.

Выявлены различия по качественным характеристикам скота разводимых пород, в частности по классному составу. Так, если на долю элитных быков-производителей в среднем по породам приходилось 99 %, то на герефордскую породу – 97,3 %, абердин-ангусскую – 99,8 %, калмыцкую – 97,7 % (таблица 3).

Таблица 3
Породный и классный состав крупного рогатого скота мясных пород в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации (2024 г.)

Table 3
Breed and class composition of beef cattle in agricultural enterprises of the Russian Federation (2024)

Порода	Удельный вес скота класса элита-рекорд, элита, %		
	всего	в том числе	
		быки-производители	коровы
Абердин-ангусская	89,3	99,8	84,8
Бланк-блю бельж	73,9	100,0	62,6
Галловейская	74,4	62,5	77,0
Герефордская	83,8	97,3	83,8
Казахская белоголовая	85,8	100,0	85,5
Калмыцкая	77,6	99,7	77,2

<i>Продолжение таблицы 3</i>			
Лимузинская	96,3	96,3	94,7
Обрак	83,3	100,0	76,0
Русская комолая	89,4	100,0	92,3
Симментальская мясного типа	77,7	100,0	66,2
Шаролезская	94,7	100,0	90,5
В среднем по породам	83,0	99,0	82,0

В то же время среди других пород крупного рогатого скота встречались более ценные по своему классу быки-производители. Речь идёт о русском комолем, симментальском мясном скоте, а также о быках пород шароле и обрак. Самая высокая доля элитных коров находилась в стадах лимузинского (более 90 %), русского комолого и шаролезского скота, имеющего малый ареал районирования.

Анализ показателей воспроизводства свидетельствует о более позднем осеменении, 21–23 месяца, тёлочек калмыцкой, казахской белоголовой отечественных пород по сравнению с периодом 16–18 месяцев импортных животных абердин-ангусской, герефордской, лимузинской, галловейской пород (таблица 4). Они же имели и более низкую живую массу при первом осеменении (388 кг) и практически одинаковую с коровами импортных пород продолжительность продуктивного использования.

Таблица 4

Производственное использование коров мясных пород
в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации (2024 г.)

Table 4

Industrial use of beef cows in agricultural enterprises of the Russian Federation (2024)

Порода	Живая масса тёлок при первом осеменении, кг	Возраст пер- вого осемене- ния, мес.	Возраст выбытия в отелах, лет	Выход телят на 100 коров, %
Абердин-ангусская	390	16	5,6	79
Бланк-блю бельж	514	18	3,8	86
Галловейская	355	22	4,9	69
Герефордская	398	18	5,3	80
Казахская белоголо- вая	409	21	5,6	85
Калмыцкая	388	23	6,7	78
Лимузинская	420	18	5,9	93
Обрак	392	18	6,3	59
Русская комолая	386	21	5,0	77
Симментальская мяс- ного типа	410	18	5,6	40
Шаролезская	571	22	4,8	85
В среднем по породам	396	20	5,7	79

Наибольший, более 80 %, выход телят выявлен у коров казахской белоголовой, герефордской, шаролезской и лимузинской пород, наименьший, ниже 70 %, – у коров

симментальской мясной, галловейской пород и породы обрак.

Наибольшей живой массой обладали бычки и тёлки лимузинской, симментальской мясной, шаролеизской пород и скот породы обрак – на 10–21 % выше среднего значения по сельскохозяйственным предприятиям страны (рисунки 1, 2).

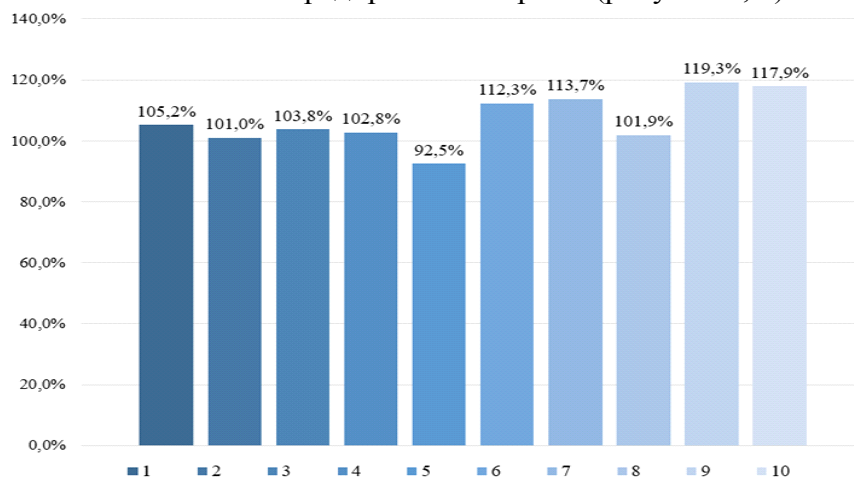


Рисунок 1. Сравнительная характеристика мясных пород крупного рогатого скота по живой массе бычков в возрасте 205 дней, % (2024 г.)

Figure 1. Comparative characteristics of beef cattle breeds by live weight of bull calves aged 205 days, % (2024)

Условные обозначения пород:

- 1 – абердин-ангусская; 2 – галловейская; 3 – герефордская; 4 – казахская белоголовая;
5 – калмыцкая; 6 – лимузинская; 7 – обрак; 8 – русская комолая;
9 – симментальская мясная; 10 – шаролеизская

Скот отечественной калмыцкой породы характеризовался сравнительно низкой живой массой в возрасте 205 дней: 196 кг – для бычков и 178 кг – для тёлок при среднепородных значениях 212 и 195 кг соответственно.

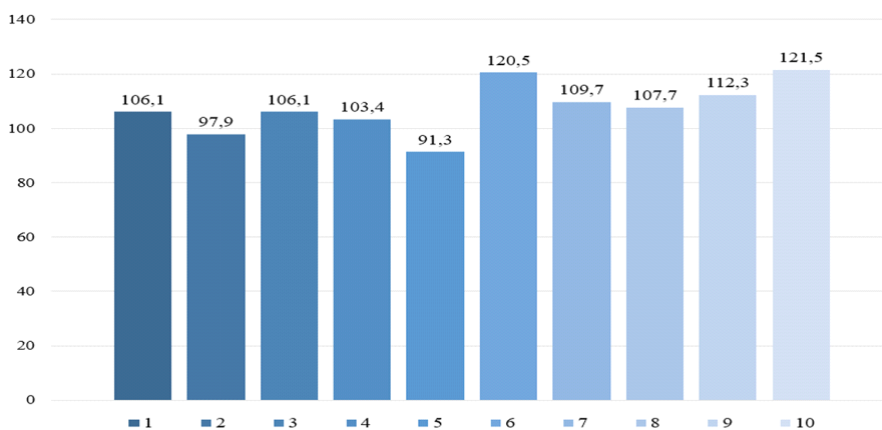


Рисунок 2. Сравнительная характеристика мясных пород крупного рогатого скота по живой массе тёлок в возрасте 205 дней, % (2024 г.)

Figure 2. Comparative characteristics of beef cattle breeds by live weight of heifers aged 205 days, %

Условные обозначения пород:

- 1 – абердин-ангусская; 2 – галловейская; 3 – герефордская; 4 – казахская белоголовая;
5 – калмыцкая; 6 – лимузинская; 7 – обрак; 8 – русская комолая;
9 – симментальская мясная; 10 – шаролеизская

Бычки и телки анализируемых пород высокий среднесуточный прирост живой массы в основном показывают в 13–18 месяцев (таблица 5).

Таблица 5

Сравнительные показатели молодняка крупного рогатого скота мясных пород по живой массе и среднесуточному приросту (2024 г.)

Table 5

Comparative parameters of young cattle of beef breeds by live weight and average daily weight gain (2024)

Порода	Бычки			Тёлки		
	живая масса в 12 месяцев, кг	живая масса в 18 месяцев, кг	среднесуточный прирост живой массы за период 13–18 месяцев, г	живая масса в 12 месяцев, кг	живая масса в 18 месяцев, кг	среднесуточный прирост живой массы за период 13–18 месяцев, г
Абердин-ангусская	371	502	716	322	427	574
Бланк-блю бельж	—	—	—	400	507	585
Галловейская	283	385	557	246	333	475
Герефордская	352	482	710	309	402	508
Казахская белоголовая	342	477	738	302	386	459
Калмыцкая	320	436	634	271	353	448
Лимузинская	372	529	858	335	449	623
Обрак	—	—	—	292	382	492
Русская комолая	305	471	907	310	375	355
Симментальская мясного типа	401	547	798	348	435	475
Шароле́зская	422	606	1 005	397	553	852

Максимальный результат показали бычки абердин-ангусской (716 г), герефордской (710 г), казахской белоголовой (738 г), симментальской мясной (798 г), лимузинской (858 г), русской комолой (907 г) пород и абсолютный рекордсмен за 2024 год – шароле́зский (1 005 г) скот. Минимальными среднесуточными приростами обладали бычки калмыцкой (634 г), галловейской (557 г) пород и телки калмыцкой (448 г), казахской белоголовой (459 г) и русской комолой (355 г) пород.

Взрослые животные специализированных мясных пород обладают высокой живой массой и выраженным мясным типом телосложения (таблица 6).

Так, в основном полновозрастные быки-производители и коровы по живой массе превосходили требования высших бонитировочных классов: класс элита-рекорд по абердин-ангусской породе – на 41 (4,8 %) и 115 кг (21,7 %), по галловейской – на 19 (2,4 %) и 37 кг (7,6 %), по калмыцкой породе – на 30 (3,6 %) и 18 кг (3,6 %), по казахской белоголовой – на 16 (1,8 %) и 5 кг (0,8 %), по герефордской – быки-производители соответствовали этому классу, а коровы превышали его на 20 кг (3,5 %).

Таблица 6

Сравнительная характеристика взрослого крупного рогатого скота мясных пород по живой массе и высоте в крестце в сельскохозяйственных предприятиях РФ (2024 г.)

Table 6

Comparative characteristics of adult beef cattle by live weight and height at hips in agricultural enterprises of the Russian Federation (2024)

Порода	Быки в 5-летнем возрасте и старше		Коровы в 5-летнем возрасте и старше	
	живая масса, кг	высота в крестце, см	живая масса, кг	высота в крестце, см
Абердин-ангусская	891	141	645	136
Бланк-блю бельж	—	—	822	136
Галловейская	804	137	527	128
Герефордская	930	139	590	134
Казахская белоголовая	916	139	575	133
Калмыцкая	850	134	511	130
Лимузинская	996	145	704	140
Обрак	974	140	615	139
Русская комолая	874	136	539	132
Симментальская мясного типа	920	151	549	139
Шароле́зская	1026	143	744	139

Сравнение живой массы между породами показало, что наибольшая живая масса в 5-летнем возрасте и старше была характерна для быков-производителей породы обрак (974 кг), а также лимузинской (996 кг) и шароле́зской (1026 кг) пород. Наиболее крупными габаритами в этом возрасте обладали коровы лимузинской (704 кг), шароле́зской (744 кг) пород и бланк-блю бельж (822 кг). Самыми мелкими по показателям живой массы оказались быки-производители и коровы галловейской и калмыцкой пород.

Особый интерес представляет оценка породных типов мясного скота как структурных составляющих пород, разводимых в сельскохозяйственных предприятиях (таблица 7).

Таблица 7

Динамика и структура поголовья пробонитированных типов мясных пород в племенных стадах Российской Федерации

Table 7

Dynamics and structure of the number of valued types of beef breeds in breeding herds of the Russian Federation

Типы мясных пород	Годы						2024 к 2023 в %
	2010		2023		2024		
	голов	удельный вес, %	голов	удельный вес, %	голов	удельный вес, %	
Волгоградский	—	—	1 359	0,5	—	—	—
Уральский гере- форд	4 750	1,8	2 532	1,0	—	—	—
Дмитриевский	—	—	3 590	1,4	2 559	1,1	71,3
Андриановский	—	—	1 685	0,6	—	—	—
Сонский	—	—	1 688	0,6	—	—	—
Заволжский	—	—	3 441	1,3	—	—	—
Вознесеновский	—	—	3 727	1,4	2 921	1,3	78,4
Зимовниковский	—	—	2 308	0,9	—	—	—
Брединский мясной	4 246	1,6	850	0,3	607	0,3	71,4

На долю вышеуказанных животных в 2024 году приходилось 2,7 % от общего пробонитированного поголовья скота против 8,0 % в 2023 году, что свидетельствует о только лишь о начальной стадии их становления для практического использования.

В связи с этим в статистических ежегодниках имеются данные о производственных характеристиках лишь трёх типов – дмитриевском, вознесенском и брединском мясном, скот которых отличается высокой классностью. Так, среди животных дмитриевского типа имели класс элита-рекорд, элита 84,6 % бычков и тёлочек, вознесенского типа – 86,6 % и брединского мясного типа – 97,8 %. Для сравнения: данные характеристики у их материнских пород (герефордской, калмыцкой и симментальской мясной) составили 83,7; 77,6 и 77,7 % соответственно. Более высокий класс животных рассматриваемых типов способствовал повышению показателей их производственного использования. Так, коровы дмитриевского типа герефордского скота превосходили материнскую породу по своей скороспелости. Возраст их первого осеменения составил 15 месяцев против 18 месяцев у герефордских телок, а возраст выбытия в отелах – 12 лет и 5,3 года соответственно. При этом выход телят на 100 коров у них оказался примерно одинаковым – 86 и 80 %.

По показателю молочности коров скот дмитриевского и вознесенского типов незначительно превосходил свои материнские породы, в то время как молодняк брединского мясного типа оказался ниже показателей животных материнской симментальской мясной породы (таблица 8).

Таблица 8

Молочность коров различных типов мясных пород крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации (2024 г.)

Table 8

Milk yield of cows of various types of beef breeds of cattle in agricultural enterprises of the Russian Federation (2024)

Типы и породы	Живая масса в возрасте 205 дней, кг	
	бычки	телки
Герефордская:		
а) материнская порода	220	207
б) дмитриевский тип	227	207
Калмыцкая:		
а) материнская порода	196	178
б) вознесенский тип	208	187
Симментальская мясная:		
а) материнская порода	253	219
б) брединский мясной тип	230	205

Анализ живой массы в разрезе возрастов показал, что у вознесенского типа быки и коровы 2; 3; 4 и 5 лет и старше имели живую массу, превосходящую живую массу их сверстников калмыцкой материнской породы от 1,5 до 5,3 % (таблица 9).

Животные дмитриевского и брединского мясных типов по своим весовым характеристикам находились на уровне или ниже живой массы животных материнских пород. Бычки дмитриевского типа по живой массе превосходили своих сверстников материнской породы в возрастной период 12–16 месяцев в среднем на 1,3–5,7 %.

Таблица 9

Характеристика скота различных типов мясных пород по живой массе в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации (2024 г.)

Table 9

Characteristics of cattle of various types of beef breeds by live weight in agricultural enterprises of the Russian Federation (2024)

Типы и породы	Живая масса одной головы в возрасте, кг						
	быки в возрасте				коровы в возрасте		
	2 года	3 года	4 года	5 лет и старше	3 года	4 года	5 лет и старше
Герефордская:							
а) материнская порода	656	775	869	930	524	544	590
б) дмитриевский тип	–	745	868	912	493	501	533
Калмыцкая:							
а) материнская порода	561	715	778	850-	432	468	511
б) вознесенский тип	564	733	788	–	451	493	531
Симментальская мясная:							
а) материнская порода	768	885	884	920	541	567	549
б) брединский мясной тип	–	–	880	920	–	–	525

Закключение. Изучение породного состава по племенным и продуктивным качествам мясного скота за 2023-2024 годы показало направленную тенденцию роста анализируемых показателей. Основными породами являются герефордская, калмыцкая, казахская белоголовая и абердин-ангусская, занимающие большую часть племенного мясного скота России. На долю внутрипородных типов приходится 2,7 %, пробонитированного поголовья, при этом по продуктивности они значительно превосходят свои исходные породы. Реализация высококлассного молодняка за последний год увеличилась на 1,8–7,8 % у абердин-ангусской, калмыцкой, симментальской мясного типа и лимузинской пород. Удельный вес быков классов элита и элита-рекорд в стадах составляет 74–96 %, коров – 92–95 %, возраст хозяйственного использования коров – 4,8–6,7 лет, выход телят на 100 коров по основным породам показан до 93 %. Выявленный породный и продуктивный потенциал мясных пород служит основным источником производства высококачественной говядины. Для дальнейшего роста племенных и продуктивных качеств животных, а также улучшения состояния племенной базы необходимо повысить уровень селекционно-племенной работы, используя популяционно-генетические методы создания новых внутрипородных типов, и обеспечивать благоприятные условия разведения и содержания животных.

Список источников

1. Амерханов Х. А. Роль и место животноводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 4. С. 3–6. DOI: 10.33943/MMS.2024.65.11.001. EDN: GTAKVS.

2. Шахмурзов М. М. Шевхужев А. Ф., Гетоков О. О. Современные проблемы и перспективы развития мясного скотоводства // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: Международная научно-практическая конференция. Нальчик, КБГАУ, 14-15 октября 2021 г. С. 194–197. EDN: MXGCOG.

3. Мясная продуктивность бычков разных пород / В. И. Косилов, Ю. А. Юлдашбаев, И. А. Рахимжанова и др. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 2 (36). С. 55–60. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-55-60. EDN: WVHFFR.
4. Продуктивные качества бычков мясных и комбинированных пород / В. В. Кулинцев, А. И. Суров, А. Ф. Шевхужев и др. // Аграрный научный журнал. 2023. № 2. С. 91–98. DOI: 10.28983/asj.y2022i2pp91-98. EDN: ATQFGC
5. Кулинцев В. В., Суров А. И., Шевхужев А. Ф. Мясное скотоводство Ставропольского края // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 2. С. 6–11. DOI 10.33943/MMS.2022. DOI: 10.33943/MMS.2022.14.31.001. EDN: PUSEEC.
6. Шевхужев А. Ф., Погодаев В. А. Особенности динамики роста, экстерьера, оплаты корма бычков абердин-ангусской породы разного типа телосложения // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 2. С. 49–59. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-2-49-59. EDN: DZAVCP.
7. Горлов И., Карпенко Е., Мосолова Д. Эффективность выращивания бычков разных генотипов // Животноводство России. 2024. № 5. С. 58–60. DOI: 10.25701/ZZR.2024.06.005. EDN: FNDKBI.
8. Шевхужев А. Ф. Пути создания помесных мясных стад. // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Ставропольская государственная сельскохозяйственная академия. Ставрополь, 1994. С. 48–53. EDN: YOQETR.
9. Смакуев Д. Р., Хубиева З.К., Шевхужев А.Ф. Убойные качества и биохимические показатели крови бычков симментальской породы различных конституциональных типов при выращивании по технологии мясного скотоводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (48). – С. 110–114. – EDN SUCRCZ.
10. В РФ прогнозируют дефицит говядины // Аналитический научно-производственный журнал «Агротайм». Сельское хозяйство в реальном времени. Животноводство. URL: <https://agrotime.info/v-rf-prognozirujudeficit-govjadiny> (дата обращения 07.08. 2025).
11. Хайруллина О. И. Тенденции производства и потребления основных видов мяса в России // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 5. С. 2245–2260. DOI: 10.18334/ce.15.5.112098. EDN: NVPBEW.
12. Мясная продуктивность бычков разного направления продуктивности / А. Г. Донецких, С. А. Грикшас, П. А. Корневская, А. В. Гурин // Главный зоотехник. 2022. № 1 (222). С. 10–18. DOI: 10.33920/sel-03-2201-02. EDN: HRBTEV.
13. Кравченко В. Рынок говядины: от роста производства – к экспорту // Животноводство России. 2022. № 9. С. 6–8. EDN: VRWFBY.
14. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2024) / Шичкин Г. И., Тяпугин С. Е., Дунин И. Н. и [др.], Москва: ФГБНУ ВНИИП-лем, 2025. С. 3–17. EDN: CXFNFZ
15. Состояние генофонда в племенном животноводстве Российской Федерации / Л. А. Калашникова, С. Е. Тяпугин, А. А. Новиков, Л. Н. Григорян // Зоотехния. 2022. № 12. С. 13–16. DOI: 10.25708/ZT.2022.12.85.004. EDN: IMAX.
16. Состояние и развитие животноводства на современном этапе / А. Т. Мысик, Ю. И. Тимошенко, О. М. Мухтарова, Т. В. Лепехина, С. В. Тимошенко // Зоотехния. 2023. № 10. С.

2–6. DOI: 10.25708/ZT.2023.55.76.001. EDN: GSICIS.

17. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев и др. // Нормативный документ. – Москва, НТС МСХ РФ. 2012. 36 с.

References

1. Amerkhanov Kh. A. Role and place of animal husbandry in ensuring Russia's food security // Dairy and beef cattle farming. 2024. No. 4. P. 3–6. DOI: 10.33943/MMS.2024.65.11.001. EDN: GTAKVS.
2. Shakhmurzov M. M., Shevkhuzhev A. F., Getokov O. O. Modern problems and prospects of beef cattle breeding development // Science, Education, and Business: A New Perspective or Integration Strategy: International Scientific and Practical Conference. Nalchik, KBSAU, October 14–15, 2021. P. 194–197. EDN: MXGCOG
3. Meat productivity of bull calves of different breeds / V. I. Kosilov, Yu. A. Yuldashbaev, I. A. Rakhimzhanova, et al. // Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov. 2022. No. 2 (36). P. 55–60. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-55-60. EDN: WVHFFR
4. Productive qualities of beef and combined breeds of bull calves / V. V. Kulintsev, A. I. Surov, A. F. Shevkhuzhev, et al. // Agrarian Scientific Journal. 2023. No. 2. P. 91–98. DOI: 10.28983/asj.y2022i2pp91-98. EDN: ATQFGC
5. Kulintsev V. V., Surov A. I., Shevkhuzhev A. F. Beef cattle farming in the Stavropol Territory // Dairy and beef cattle farming. 2022. No. 2. P. 6–11. DOI 10.33943/MMS.2022. DOI: 10.33943/MMS.2022.14.31.001. EDN: PUSEEC.
6. Shevkhuzhev A. F., Pogodaev V. A. Characteristics of the dynamics of growth, exterior, and food conversion of Aberdeen Angus bull calves of different body types // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2021. No. 2. P. 49–59. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-2-49-59. EDN: DZAVCP.
7. Gorlov I., Karpenko E., Mosolova D. Efficiency of growing bull calves of different genotypes // Animal Husbandry of Russia. 2024. No. 5. P. 58–60. DOI: 10.25701/ZZR.2024.06.005. EDN: FNDKBI.
8. Shevkhuzhev A. F. Ways of creating crossbred herds for beef production. // Improving the productive and breeding qualities of farm animals: collection of scientific papers. Stavropol State Agricultural Academy. Stavropol, 1994. P. 48–53. EDN: YOQETR.
9. Smakuev, D. R., Khubieva Z.K., Shevkhuzhev A.F. Slaughter qualities and biochemical blood parameters of Simmental bull calves of various constitutional types when raised according to the technology of beef cattle breeding // Izvestia Orenburg state agrarian university. – 2014. – No. 4(48). – P. 110–114. – EDN SUCRCZ.
10. Predicted beef shortage in the Russian Federation // Analytical Scientific and Production Journal "Agrotime". Real-time Agriculture. Animal Husbandry. URL: <https://agrotime.info/v-rf-prognozirujutdefi cit-govjadiny> (access date 07.08. 2025).
11. Khairullina, O. I. Trends in the production and consumption of main types of meat in Russia // Creative Economy. 2021. Vol. 15. No. 5. P. 2245–2260. DOI: 10.18334/ce.15.5.112098. EDN: NVPBEW.
12. Meat productivity of bull calves of different types / A. G. Donetskikh, S. A. Grikschas, P. A.

- Korenevskaya, A. V. Gurin // Head of Animal Breeding. 2022. No. 1 (222). P. 10–18. DOI: 10.33920/sel-03-2201-02. EDN: HRBTEV.
13. Kravchenko, V. Beef market: from production growth to export // Animal Husbandry of Russia. 2022. No. 9. P. 6–8. EDN: VRWFBY.
14. Yearbook on breeding work in beef cattle farming in the farms of the Russian Federation (2024) / Shichkin G. I., Tiapugin S. E., Dunin I. N., [et al.], Moscow: FSBSI All-Russian Research Institute of Breeding, 2025. P. 3–17. EDN: CXFNFZ.
15. State of the gene pool in the livestock breeding industry of the Russian Federation / L. A. Kalashnikova, S. E. Tiapugin, A. A. Novikov, and L. N. Grigorian // Zootechniya. 2022. No. 12. P. 13–16. DOI: 10.25708/ZT.2022.12.85.004. EDN: IMAX.
16. State and development of animal husbandry at the current stage / A. T. Mysik, Yu. I. Timoshenko, O. M. Mukhtarova, T. V. Lepekina, S. V. Timoshenko // Zootechniya. 2023. No. 10. P. 2–6. DOI: 10.25708/ZT.2023.55.76.001. EDN: GSICIS.
17. Procedure and conditions for the valuation of breeding beef cattle / H.A. Amerkhanov, I.M. Dunin, V.I. Sharkaev, et al. // Regulatory Document. – Moscow, Science and technology council of Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2012. 36p.

Сведения об авторах

Смакуев Дагир Рамазанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск, email: agrochem.svkch@mail.ru; ORCID 0000-0001-7935-5901, ORCID 0000-0001-7935-5901

Шевхужев Анатолий Феофанович, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: +7 962 439-45-55, e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9164-4199

Дубовскова Марина Павловна, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, тел.: +7 922 621-61-78, e-mail: dubovskova.m@mail.ru, ORCID 0000-00016915-4647

Information about the authors

D. R. Smakuev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “North Caucasian State Academy”, Cherkessk, email: agrochem.svkch@mail.ru; ORCID 0000-0001-7935-5901.

A. F. Shevkhuzhev, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, tel.: +7 962 439-45-55, e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9164-4199.

M. P. Dubovskova, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, tel.: +7 922 621-61-78, e-mail: dubovskova.m@mail.ru, ORCID 0000-00016915-4647.

Вклад авторов: авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 26.08.2025; одобрена после рецензирования 03.09.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 26.08.2025; approved after reviewing 03.09.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Смакуев Д.Р., Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П..

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 154-166
Agricultura ljournal. 2025. 18 (3). P. 154-166

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.234.1.034.082.35

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/015.3.18.2025

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА ГОЛШТИНСКОГО СКОТА С УДОЕМ БОЛЕЕ 12 000 КГ

Иван Никифорович Тузов¹, Александр Иванович Тузов²,
Филипп Олегович Захарчук,¹ Полина Валерьевна Ким¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», Россия, г. Краснодар, e-mail: ivantuzov@mail.ru

²Краснодарский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации, Россия, г. Краснодар, e-mail: alexstav75@mail.ru

Аннотация. В последние годы молочное скотоводство в хозяйствах Краснодарского края переводится на промышленную основу. Для формирования комплексов используется скот голштинской породы. В учхозе «Краснодарское» Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина в процессе длительной селекционно-племенной работы было создано голштинские стадо крупного рогатого скота с использованием быков-производителей с высоким генетическим потенциалом. По результатам бонитировки за 2024 год в хозяйстве от каждой фуражной коровы было надоено 12 482 кг молока со средним содержанием в нем жира 3,76 %. На первом этапе создания высокопродуктивного стада маточное стадо коров красной степной породы совершенствовалось быками-производителями черно-пестрой, на втором этапе проводились поглотительное скрещивание кров черно-пестрой породы голштинскими быками и дальнейшее чистопородное разведение. Для отобранных ремонтных тёлочек создавались оптимальные условия кормления и содержания. При проведении научной работы были сформированы две группы ремонтных тёлочек. Цель исследования заключалась в изучении влияния направленного выращивания ремонтных тёлочек на их будущую молочную продуктивность. Объектом исследования стали тёлочки двух линий голштинской породы – Рефлекшн Соверинга и Вис Бэк Айдиала. В контрольной и опытной группах находилось по 20 животных. При проведении исследований пользовались общепринятыми зоотехническими методами и методиками. При выращивании ремонтных тёлочек не установлено достоверных различий по массе. При первом осеменении живая масса тёлочек опытной группы составила 404,5 кг, что на 7 кг, или 1,73 %, больше, чем контрольной. В возрасте первого отела коровы линии Рефлекшн Соверинга имели живую массу 605,5 кг, а сверстницы линии Вис Бэк Айдиала – 595,6 кг, различия не достоверны. По результатам первой лактации не установлено достоверных различий по молочной продуктивности: от первотёлочек контрольной группы было надоено 11 696 кг, от сверстниц опытной – 11 941 кг молока.

Ключевые слова: красная степная, черно-пестрая, голштинская, порода, разведение, ремонтные тёлочки, продуктивность.

Для цитирования: Тузов И.Н., Тузов А. И., Захарчук Ф.О., Ким П.В. Создание высокопродуктивного стада голштинского скота с удоем более 12000 кг // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 154-166.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/015.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

CREATION OF A HIGHLY PRODUCTIVE HERD OF HOLSTEIN CATTLE WITH A MILK YIELD OF MORE THAN 12000 KG

Ivan N. Tuzov¹, Aleksandr I. Tuzov², Filipp O. Zakharchuk¹, Polina V. Kim¹

¹ FSBEI “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, Krasnodar, Russia, e-mail: ivantuzov@mail.ru

² Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Krasnodar, Russia, e-mail: alexstav75@mail.ru

Abstract. In recent years, dairy farming in the Krasnodar Territory has been transferred to an industrial basis. Holstein cattle are used to complete the complexes. In the “Krasnodarskoe” instructional farm of the “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, a Holstein herd of cattle was created in the process of long-term selection and breeding work, using servicing bulls with high genetic potential. According to the results of the 2024 valuation, each forage cow on the farm produced 12482 kg of milk, with an average fat content of 3,76%. At the first stage of creating a highly productive herd, a breeding herd of Red Steppe cows was improved by Black-and-White servicing bulls. At the second stage, absorptive crossing of Black-and-White cows with Holstein bulls and further purebred breeding was carried out. Optimal feeding and housing conditions were created for the selected replacement heifers. During the research, two groups of replacement heifers were formed. The aim of the study was to find out the effect of targeted rearing of replacement heifers on their future milk productivity. The object of the study was heifers of two Holstein lines: Reflection Sovereign and Vis Back Ideal. There were 20 animals in the control and experimental groups. Conventional zootechnical methods and techniques were used in the research. No significant differences in weight were found when rearing replacement heifers. At the first insemination, the live weight of the heifers in the experimental group was 404,5 kg, which was 7 kg or 1,73% more than in the control group. At the age of the first calving, the cows of the Reflection Sovereign line had a live weight of 605,5 kg, and their herdmates of the Vis Back Ideal line had 595,6 kg, the differences were not significant. Based on the results of the first lactation, no significant differences in milk productivity were found. 11696 kg of milk was milked from the first-calf heifers in the control group, and 11941 kg of milk from the same-aged heifers in the experimental group.

Key words: Red Steppe, Black-and-White, Holstein, breed, breeding, replacement heifers, productivity.

For citation: Tuzov I.N., Tuzov A.I., Zakharchuk F.O., Kim P.V. Creation of a highly productive herd of Holstein cattle with a milk yield of more than 12000 kg // Agricultural journal. 2025; No. 18 (3). P. 154-166. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/015.3.18.2025

Введение. Объемы производства молока напрямую зависят от численности дойного стада и его генетического потенциала по молочной продуктивности. По состоянию на начало 2025 года во всех категориях хозяйств Краснодарского края использовалось около 500 тысяч голов крупного рогатого скота, в том числе более 200 тысяч коров [2].

В крае ведётся масштабная программа по геномной селекции крупного рогатого скота молочного направления. Этот шестилетний проект реализуется в партнерстве с фондом «Национальное интеллектуальное развитие», Курчатовским институтом и Кубанским государственным аграрным университетом. Главная цель инициативы – формирование высокопродуктивного генофонда молочных пород, что позволит краю достичь показателей, заложенных в «Стратегии развития Краснодарского края». Согласно документу, к 2030 году регион должен выйти на производство 2,1 млн тонн молока ежегодно.

Для выполнения этой задачи в крае идёт активное строительство и модернизация животноводческих комплексов. Внедрение передовых генетических технологий не только повысит продуктивность стада, но и укрепит позиции Кубани как одного из лидеров молочного животноводства России. [5, 6].

В решении этих вопросов активное участие принимает учебно-опытное хозяйство «Краснодарское» ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И. Т. Трубилина, организованное в 1958 году на базе племенного свиноводческого совхоза «Краснодарский», созданного в 1930 году. В тот период хозяйство занималось разведением крупного рогатого скота красной степной породы.

Поскольку животные красной степной породы не в полной мере отвечали требованиям промышленной технологии производства молока, то была поставлена задача создать новый тип животных с привлечением мировых генетических ресурсов, но с использованием положительных качеств красной степной породы. Для этих целей использовались животные черно-пестрой породы. Эта работа проводилась в 60-е годы прошлого столетия [4, 9].

На первом этапе фермы крупного рогатого скота Краснодарского края комплектовались за счет завоза чистопородных и помесных тёлочек черно-пестрой породы из лучших племенных заводов Советского союза. Такая же работа осуществлялась в учхозе «Краснодарское» Кубанского сельскохозяйственного института.

Для быстрого увеличения количества черно-пестрого скота проводились его чистопородное разведение и поглотительное скрещивание коров красной степной породы с быками черно-пестрой. Молочная продуктивность исходного поголовья коров не превышала 5 000 кг.

С целью проведения поглотительного скрещивания завозилась спермопродукция быков-производителей голландского корня черно-пестрой породы таких ведущих линий, как Аннас Адема 30587, Хильтьес Адема 37910 и др.

В 1970-е годы молочное скотоводство края начали переводить на промышленную основу: строились промышленные комплексы по производству молока, на которых целесообразно было использовать животных, более приспособленных к машинному доению [12].

На начальном этапе стадо крупного рогатого скота учхоза «Краснодарское» создавалось за счет частичной покупки племенных тёлочек из других хозяйств Российской Федерации. В его создании участвовали три породы – красная степная, черно пестрая и голштинская.

С 1995 года в учхозе «Краснодарское» ведётся планомерная работа по улучшению продуктивных и племенных качеств крупного рогатого скота. Основными методами селекции стали поглотительное скрещивание и чистопородное разведение с активным использованием быков-производителей голштинской породы чёрно-пестрой масти.

В результате длительной селекционно-племенной работы, проводившейся по направлению голштинизации стада, к 2000-м годам в хозяйстве породный и численный составы голштинского стада изменились [4, 10].

В 2002 году стадо состояло из 440 коров голштинской породы черно-пестрой масти различной кровности. К чистопородным и животным четвертого поколения было отнесено 416 коров, или 94,5 %. Помесных коров третьего поколения в стаде находилось 17 голов, или 3,9 %, помесей второго поколения – 7 голов.

В 2004 году поголовье коров увеличилось по сравнению с 2002 годом и насчитывало 540 животных – рост составил 22,7 %, или 100 голов. Изменился и породный состав дойного стада: численность чистопородных животных составила 494 головы, или 91,5 %. Третьего и второго поколения в стаде присутствовало 30 и 16 коров, что составило 5,6 и 2,9 % соответственно.

В 2004 году поголовье крупного рогатого скота было представлено двумя ведущими линиями голштинской породы – Вис Бэк Айдиала (60,7 %) и Рефлексн Соверинга (39,3 %).

Молочная продуктивность дойного стада в этот период находилась на уровне 6 000 кг. Если в 2002 году от коров всего стада было надоено 6 027 кг, то в 2004 году молочная продуктивность увеличилась незначительно: увеличение этого показателя составило 34 кг, соответственно удой за лактацию – 6 061 кг [3, 13, 14].

Все последующие годы зооветеринарной службой хозяйства совместно с учеными Кубанского государственного аграрного университета проводилась целенаправленная селекционно-племенная работа по совершенствованию стада крупного рогатого скота. Начиная с 2000-го года в хозяйстве, проходила системная оптимизация использования быков-производителей. В результате проведённых мероприятий был осуществлён тщательный отбор быков-производителей по показателям материнских линий.

Анализ генеалогических данных показал, что средняя молочная продуктивность матерей используемых быков-производителей составила 14 726 кг, при этом продуктивность матерей отцов превышала 11 000 кг молока. Важно отметить, что отобранные особи характеризовались не только высокой молочной продуктивностью, но и выдающимися качественными показателями молока: среднее содержание жира в молоке матерей составляло более 4,0 % [8].

Результатами бонитировки маточного стада крупного рогатого скота учхоза за 2024 год установлено, что на 59 % маточное поголовье принадлежит к линии В. Б. Айдиала и на 41 % – к линии Р. Соверинга.

Использование быков-производителей с высоким генетическим потенциалом позволило создать высокопродуктивное молочное стадо коров, от которых в 2024 году надоили 12 482 кг молока со средним содержанием в нем жира 3,76 %.

Вопросу воспроизводства стада уделяется должное внимание, осуществляется индивидуальный подбор пар при проведении искусственного осеменения. В учхозе «Краснодарское» используют семя, в том числе и сексированное, полученное от высокопродуктивных чистопородных голштинских быков, выращенных в США. Региональ-

ным поставщиком спермопродукции является компания «Генетика-Юг» [1, 15].

При осеменении коров применяется как традиционное семя, так и сексированное. Традиционную спермопродукцию используют от таких быков, как Маниболл (3215564895), Пендулум (3213001120), Петтифер (13996459), Профессор (3212150654); сексированное семя – от быков Мистер (3239114853), Трубадур (3227859419), Петтифер (13996459), Пендулум (3213001120).

Для искусственного осеменения тёлочек применяется сексированное семя, которое выбирается с помощью индекса ICC (Ideal Commercial Cow) от компании Genex. Средний уровень ICC используемого семени – 900. Осеменяют тёлочек 4 раза, если стельность не наступает, то животных выбраковывают. Процент осеменения с первого раза – 60–63 %. Выход тёлочек от использования сексированного семени на телках – 93 %. Средний расход семени при осеменении коров составляет 1,8 дозы, а тёлочек – 1,5 дозы [7].

Быки-производители, семя которых применяют для воспроизводства стада, относятся к двум линиям – Вис Бэк Айдиал (1013415) и Рефлексн Соверинг (198998). Такие быки, как Мистер Попьюлар (3215425548), Маниболл (3215564895), Неовайз (3219939781), Пендулум (3213001120), Петтифер (13996459), относятся к линии Вис Бэк Айдиал 1013415, а Мистер (3239114853), Трубадур (3227859419) – к линии Рефлексн Соверинга (198998) [11].

Тёлочек осеменяют сексированным семенем быков Маниболл (3215564895), Мистер Попьюлар (3215425548), Мистер (3239114853), Петтифер (13996459), Трубадур (3227859419) а также традиционным семенем таких быков, как Петтифер (13996459) и Неовайз (3219939781). Для осеменения первотёлочек используют сексированное семя быка Мистер Попьюлар (3215425548) [16].

Цель исследования заключалась в оценке воздействия направленного выращивания ремонтных тёлочек на их будущую молочную продуктивность.

Материал и методы исследований. Наши исследования проводились в условиях учебно-опытного хозяйства «Краснодарское», расположенного в пригородной зоне Краснодара и входящего в структуру Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина, в период с 2020 по 2025 год. В основу эксперимента легли данные производственно-зоотехнического учёта и собственные исследования. В качестве объектов изучения были выбраны тёлочки двух ведущих генетических линий голштинской породы – Рефлексн Соверинга и Вис Бэк Айдиала. Формирование экспериментальных групп осуществлялось по принципу аналогов с учётом происхождения, возраста, физиологического состояния, условий кормления и содержания. В контрольную группу отобрали 20 телочек, происходящих от быков-производителей линии Рефлексн Соверинга. В опытную группу вошло аналогичное количество животных-сверстниц, полученных от быков линии Вис Бэк Айдиала. Формирование групп животных и оценка хозяйственно ценных признаков у крупного рогатого скота осуществлялись с применением специализированной информационной системы «Селэкс» – Молочный скот.

Хозяйственно полезные признаки животных изучались с применением общепринятых зоотехнических методов и методик. По результатам ежемесячных взвешиваний ремонтных тёлочек рассчитывались абсолютные приросты.

Будущая молочная продуктивность коров в значительной степени зависит от направленного выращивания ремонтных тёлочек. На ферме используют «холодный» метод выращивания телят (рисунок 1).



Рисунок 1. «Холодный» метод выращивания телят
Figure 1. “Cold” method of raising calves

После взвешивания и присвоения индивидуального номера новорожденных телят переводят в специальные домики, находящиеся на открытом воздухе, где для них созданы необходимые условия. В течение первых двух часов после рождения ремонтным телочкам принудительно выпаивается заранее заготовленное качественное молоко, которое хранится в бутылках емкостью 2 л в морозильной камере, с указанием информации: от какой коровы оно получено, дата получения, его плотность.

В молочный период, за 49 дней, телочкам выпаивают 360 л цельного молока согласно схеме кормления. В это время их кормят стартерным комбикормом и молоком. Состав стартерного корма: кукуруза – 55 %, овёс – 10 %, соя Pass Pro – 35 %. Затем доля стартерного корма в рационе увеличивается, а с 56-го дня телят начинают приучать к кормосмеси, которой кормят коров, с целью профилактики кокцидиоза добавляя в кормосмесь кокцидиостатик.

Для пастеризации, охлаждения, транспортировки и раздачи молока используют молочное такси. В качестве минерально-витаминной добавки в молоко добавляют Milk Spark от компании Protect&Feed в количестве 3 г на 1 л молока.

При достижении хозяйственной зрелости ремонтные тёлки контрольной группы были осеменены спермой быка-производителя Трубадур (3227859419), принадлежащего к линии Рефлекшн Соверинга, их сверстницы из опытной группы – семенем быка Мистер Попьюлар (3215425548) линии Вис Бэк Айдиала.

После получения отела методом контрольных доений установили молочную продуктивность. Изучая молочную продуктивность первотёлок, мы использовали зоотехнические методы и приемы. Содержание молочного жира – ключевой показатель оценки продуктивности коров, так как он является одним из основных показателей, по которому судят о качестве молока и продуктивности животного.

Практически во всём мире потребители ориентируются в основном на содержание жира, поскольку из него в среднем на 80 % состоит такой ценный продукт, как сливочное масло. Кроме того, количество жира напрямую влияет на вкусовые свойства и качество молока.

В процессе доения все данные автоматически передаются на центральный компьютер для анализа, что обеспечивает своевременный контроль показателей для зоотехников и ветеринаров.

Учёт показателей молочной продуктивности за 305 дней лактации осуществляли с применением автоматизированной системы управления стадом, позволяющей учитывать величину удоя при каждом очередном доении коровы, сохраняя результаты на главном сервере. Раз в месяц производили отбор средней пробы молока и исследовали по общепринятым методикам. Уровень молочной продуктивности и составляющие ее показатели представлены в результатах наших исследований.

Для контроля объёма и качества надоенного молока мы использовали датчик DeLaval DelPro MU480, расположенный в доильном зале (рисунок 2).



Рисунок 2. Доильная установка «Европараллель» 18 x 18 Де Лаваль
Figure 2. Milking installation “Europarallel” 18x18 DeLaval

Используемое на молочном комплексе современное оборудование обеспечивает не только учет количества и качества молока, но и щадящий режим доения. Оно фиксирует суточные удои от каждой коровы и определяет качество молока. Система поддерживает стабильный вакуум в подвесной части доильного аппарата, а также оптимизирует сжатие сосковой резины, что предотвращает повреждение вымени и сосков. Кроме того, датчик отслеживает интенсивность молокоотдачи: в случае сбоя на индикаторе загорается красный сигнал.

Результаты исследований и их обсуждение. В созданных условиях кормления и содержания подопытные телочки росли и развивались примерно одинаково. Контроль за изменениями живой массы животных осуществлялся путем ежемесячного взвешивания. За все периоды выращивания ремонтные тёлки имели показатели живой массы, соответствующие требованиям I класса и выше. Результаты их выращивания представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение живой массы животных, кг, $M \pm m$, $n = 20$

Table 1

Change in live weight of animals, kg, $M \pm m$, $n=20$

Возраст, мес.	Группа		td
	опытная	контрольная	
При рождении	36,2±0,93	34,6±1,19	1,06
6 месяцев	193,1±3,12	190,3±3,71	0,58
12 месяцев	349,4±5,17	344,5±4,64	0,7
При осеменении	404,5±6,1	397,5±5,7	0,84
При первом отёле	605,5±8,21	595,6±7,68	0,88

Из представленных данных таблицы 1 можно сделать вывод о том, что во все изучаемые возрастные периоды по живой массе подопытные животные имели недостоверные различия, $td < 2$.

Более наглядное представление об изменениях живой массы подопытных животных мы изобразили графически (рисунок 3).

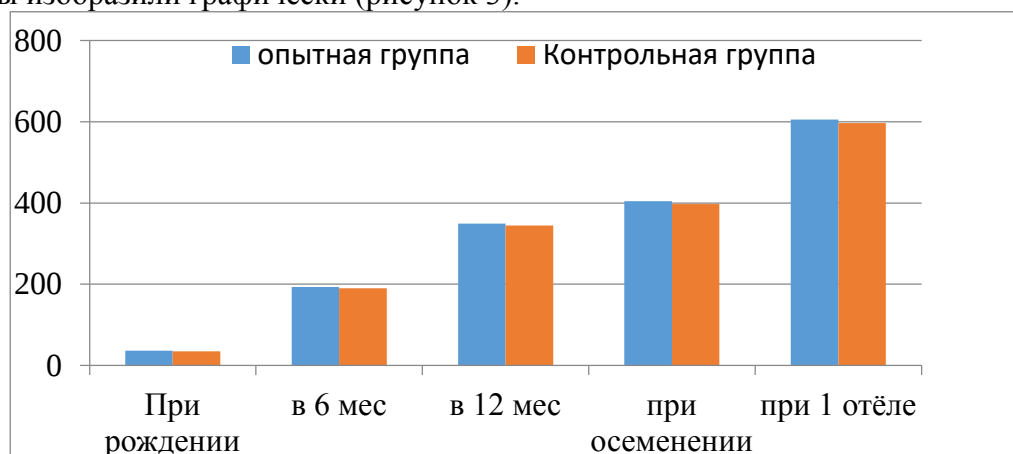


Рисунок 3. Изменения живой массы подопытных животных

Figure 3. Changes in live weight of experimental animals

Различия в росте животных обеих групп, начиная с рождения и до отела, оказались незначительными. Так, в 6 месяцев разница между группами составила всего 2,8 кг. Уже в 12 месяцев показатели роста тёлочек линии Рефлекшн Соверинга увеличились и насчитывали 349,4 кг, что на 4,9 кг, или 1,4 %, больше, чем у животных линии Вис Бэк Айдиала.

В возрасте первого осеменения живая масса тёлочек опытной группы равнялась 404,5 кг, что на 7 кг, или 1,73 %, больше, чем контрольной. В возрасте первого отела коровы линии Рефлекшн Соверинга имели живую массу 605,5 кг, в то время как коровы линии Вис Бэк Айдиала – 595,6 кг. Разница между данными показателями составила 9,9 кг, или 1,64 %. Данные различия являются недостоверными, $td < 2$.

Проведённый анализ показывает, что, хотя статистически значимых различий между группами не выявлено, животные опытной группы демонстрировали более высокие показатели роста на всех этапах развития. При этом с возрастом различия между группами незначительно увеличивались.

В период с 12 до 14 месяцев, при достижении телками живой массы 380–420 кг и высоты в холке не менее 125 см, выявляют у них охоту и осеменяют. В это время у них

упитанность должна составлять не менее 3,5 балла.

После получения отела определялись молочная продуктивность и качество молока. Средний возраст первого отёла у животных подопытных групп – 22,4 месяца. Молочная продуктивность подопытных первотелок за первую лактацию представлена в таблице 2.

Таблица 2

Показатели молочной продуктивности первотёлок, n = 20, $M \pm m$

Table 2

Characteristics of milk productivity of first-calf heifers, n=20, $M \pm m$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Удой за лактацию, кг	11 696,7 $\pm$ 276,2	11 941,3 $\pm$ 226,9
Содержание жира, %	3,73 $\pm$ 0,06	3,75 $\pm$ 0,03
Количество молочного жира, кг	436,3 $\pm$ 8,9	447,8 $\pm$ 10,5
Содержание белка, %	3,23 $\pm$ 0,02	3,26 $\pm$ 0,02
Количество молочного белка, кг	377,8 $\pm$ 8,1	389,3 $\pm$ 7,8
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	4,2 $\pm$ 0,04	4,3 $\pm$ 0,05

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что показатели молочной продуктивности первотёлок, принадлежащих к линии Вис Бэк Айдиала, за 305 дней лактации составила 11 941,3 кг, что на 2,1 %, или 244,6 кг молока, больше, по сравнению со сверстницами линии Рефлекшн Соверинга. Другие изучаемые показатели имели незначительные различия, которые были недостоверны.

В течение лактации удой у животных контрольной и опытной групп возрастал до 4-5 месяцев, с 6-го месяца лактации и до запуска у подопытных коров наблюдалось плавное снижение удоев. Изменение удоев по месяцам лактации подопытных первотелок, принадлежащих к разным линиям, представлено в таблице 3

Таблица 3

Изменение удоев первотёлок по месяцам лактации, $M \pm m$, кг

Table 3

Changes in milk yield of first-calf heifers by months of lactation, $M \pm m$, kg

Месяцы лактации	Группа	
	контрольная	опытная
1	1 088 $\pm$ 18,2	1 113 $\pm$ 17,5
2	1 120 $\pm$ 12,6	1 143 $\pm$ 13,6
3	1 170 $\pm$ 17,3	1 191 $\pm$ 11,9
4	1 205 $\pm$ 20,5	1 235 $\pm$ 19,8
5	1 210 $\pm$ 16,9	1 247 $\pm$ 21,5
6	1 201 $\pm$ 13,8	1 226 $\pm$ 14,8
7	1 195 $\pm$ 11,2	1 220 $\pm$ 19,6
8	1 182 $\pm$ 11,9	1 207 $\pm$ 15,4
9	1 171 $\pm$ 17,5	1 196 $\pm$ 16,4
10	1 155 $\pm$ 9,5	1 173 $\pm$ 17,6
Удой за 305 дней лактации	11 696,7 $\pm$ 276,2	11 941,3 $\pm$ 226,9

Полученные данные свидетельствуют о том, что в первый месяц лактации разница по количеству полученного молока между подопытными группами составила 2,2

%, или 25 кг, в пользу опытной группы. Молочная продуктивность у животных обеих групп возрастала до 5-го месяца лактации, а затем начала постепенно снижаться. Различия по удою во время наивысшей продуктивности между первотелками изучаемых линий насчитывали 3 %, или 37 кг, в пользу коров, принадлежащих к линии Вис Бэк Айдиала. К моменту запуска коров прослеживался спад молочной продуктивности в обеих подопытных группах. От коров опытной группы за всю лактацию было надоено 11 941 кг молока, что на 245 кг больше, по сравнению со сверстницами контрольной, от которых надоено 11 696 кг молока.

Лактационные кривые подопытных животных свидетельствуют о том, что они относятся к высокоинтенсивному молочному типу скота.

Заключение. Исследованиями установлено, что в процессе длительной селекционно-племенной работы в учхозе «Краснодарское» КубГАУ было создано высокопродуктивное голштинские стадо крупного рогатого скота с удоем более 12 000 кг молока. На первом этапе улучшения на маточном стаде коров красной степной породы использовались быки-производители черно-пестрой. Вторым этапом совершенствования стада явились поглотительное скрещивание кров черно-пестрой породы голштинскими быками и дальнейшее чистопородное разведение.

Наряду с совершенствованием генотипа скота, созданы оптимальные условия при выращивании ремонтных тёлочек. Представленные в статье материалы свидетельствуют об этом.

Список источников

1. Контроль воспроизводительной способности у коров на молочных предприятиях / В.С. Авдеенко, Г.С. Никитин, В.В. Ачилов, В.А. Гальченко // Ветеринарный фармакологический вестник. 2023. № 4 (25). С. 201–216. DOI 10.17238/issn2541-8203.2023.4.201. EDN DCGVMM.
2. Взаимосвязь интенсивного выращивания голштинских тёлочек с физико-химическими свойствами молока коров / В.А. Каратунов, И.Н. Тузов, Я.Н. Мартыненко, А.Р. Ратников и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 77. С. 170–178. DOI: 10.21515/1999-1703-77-170-178. EDN: BHKZSU.
3. Влияние фолликулостимулирующих препаратов на эмбриопродуктивность у коров-доноров / И.Н. Тузов, С.А. Тузова, Ф.О. Захарчук, А.Р. Шимко // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (18). С. 181–190. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.1.18.2025. EDN FEMMEG.
4. Выращивание бычков мясных пород в условиях интенсивного земледелия / А.Г. Коцаев, И.Н. Тузов, З.Т. Калмыков, Ю.А. Тузова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 175. С. 232–245. DOI 10.21515/1990-4665-175-020. EDN UANYTB.
5. Игнатъева Н.Л., Воронова И.В., Филиппова А.Н. Влияние возраста и живой массы при первом осеменении на продуктивные качества голштинизированного скота // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 251. № 3. С. 124–127. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-3-251-124 EDN: HLHHP.
6. Использование полиморфного гена крупного рогатого скота BOLA DRB3, при подборе бычков-производителей / З.Т. Калмыков, И.Н. Тузов, О.В. Свитенко и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 174. С. 143–153. DOI 10.21515/1990-4665-174-014. EDN PCFFEK.

7. Особенности линейного роста голштинских телок разных линий / З.Т. Калмыков, И.Н. Тузов, Л.Б. Здановская, Л.С. Балюк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 159. С. 303–318. DOI: 10.21515/1990-4665-159-021 EDN: RNQAXF.
8. Производство молока в хозяйствах России и Краснодарского края / З.Т. Калмыков, И.Н. Тузов, Д.О. Шевченко, Ю.А. Тузова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 183. С. 115–129. DOI 10.21515/1990-4665-183-011. EDN PEAAAI.
9. Костомахин Н.К. вопросу об использовании сексированного семени в животноводстве // Главный зоотехник. 2011. № 9. С. 14–18. EDN OXSUNL.
10. Пудченко А.Р., Тузов И.Н., Тузов А.И. Влияние полиморфизма генов каппа-казеина и бета-лактоглобулина на сыропригодность молока коров голштинской породы разных линий // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 2 (17). С. 120–129. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/012.2.17.2024. EDN URHTNW.
11. Создание высокопродуктивного стада голштинского скота в условиях учхоза «Кубань» / З.Т. Калмыков, И.Н. Тузов, О.В. Свитенко, А.И. Тузов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 170. С. 291–302. DOI: 10.21515/1990-4665-170-021. Russian EDN: OGUFPJ.
12. Ташпеков К.Ю., Тузов И.Н. Выращивание телок голштинской породы в условиях ООО «Экониваагро» Воронежской области // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 3 (17). С. 147–155. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/014.3.17.2024. EDN QTVAPL.
13. Ташпеков, К.Ю., Тузов И.Н., Тузов А.И. Эффективность использования сексированного семени при воспроизводстве стада голштинских коров в условиях хозяйств Воронежской области // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 2 (17). С. 157–165. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.2.17.2024. EDN MMZJJV.
14. Усенков И.С. Тузов И.Н. Оценка показателей воспроизводительных качеств молочного стада // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 37. С. 198–201. EDN PDEPTX.
15. Особенности индуцированного полового цикла у коров голштинской породы / П.И. Христиановский, Е.С. Медетов, Т.Б. Алдыяров, С.А. Платонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (105). С. 187–191. DOI 10.37670/2073-0853-2024-105-1-187-191. EDN MALAAI.
16. Воспроизводительные качества животных при использовании дифференцированной спермы по половым хромосомам/ В.М. Шестаков, Д.М. Евстафьев, Е.Г. Черемуха, Т.Н. Пимкина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 81–86. EDN WGKZSV.

References

1. Control of reproductive ability in cows at dairy factories / V.S. Avdeenko, G.S. Nikitin, V.V. Achilov, V.A. Galchenko // Bulletin of Veterinary pharmacology. 2023. No. 4 (25). P. 201-216. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2023.4.201. – EDN DCGBMM.
2. Relationship of intensive rearing of Holstein heifers with the physico-chemical properties of cow's milk / V. A. Karatunov, I. N. Tuzov, Ya. N. Martynenko, A. R. Ratnikov et al. // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2019. No. 77. P. 170-178. DOI: 10.21515/1999-

1703-77-170-178 EDN: BHKZSU

3. Effect of follicle-stimulating preparations on embryo productivity in donor cows / I. N. Tuzov, S. A. Tuzova, F. O. Zakharchuk, A. R. Shimko // *Agricultural Journal*. 2025. No. 1(18). P. 181-190. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.1.18.2025. EDN FEMMEG.

4. Growing of beef bull calves in conditions of intensive agriculture / A. G. Koshchaev, I. N. Tuzov, Z. T. Kalmykov, Yu. A. Tuzova // *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2022. No. 175. P. 232-245. DOI 10.21515/1990-4665-175-020. – EDN UANYTB.

5. Ignatieva N. L., Voronova I. V., Filippova A. N. Influence of age and live weight at first insemination on the productive qualities of Holstein cattle // *Scientific notes Kazan Bauman state academy of veterinary medicine*. 2022. Vol. 251. No. 3. P. 124-127. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-3-251-124 EDN: HLHHP

6. Use of the polymorphic gene Bola DRB3 in cattle when selecting servicing bulls / Z. T. Kalmykov, I. N. Tuzov, O. V. Svitenko et al. // *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2021. No. 174. P. 143-153. DOI 10.21515/1990-4665-174-014. – EDN PCFFEK.

7. Characteristics of linear growth of Holstein heifers of different lines / Z. T. Kalmykov, I. N. Tuzov, L. B. Zdanovskaia, L. S. Baliuk // *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2020. No. 159. P. 303-318. DOI: 10.21515/1990-4665-159-021 EDN: RNQAXF

8. Milk production on farms in Russia and the Krasnodar Territory / Z. T. Kalmykov, I. N. Tuzov, D. O. Shevchenko, Yu. A. Tuzova // *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2022. No. 183. P. 115-129. – DOI 10.21515/1990-4665-183-011. – EDN PEAAAI.

9. Kostomakhin N. Revisiting the use of sexed semen in animal husbandry // *Head of Animal Breeding*. 2011. No. 9. P.14-18. EDN OXSUNL.

10. Pudchenko A. R., Tuzov I. N., Tuzov A. I. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin gene polymorphism on the milk suitability for cheese-making from Holstein cows of different lines // *Agricultural Journal*. 2024. No. 2(17). P. 120-129. – DOI 10.48612/FARC/2687-1254/012.2.17.2024. EDN URHTNW.

11. Creation of a highly productive herd of Holstein cattle in the conditions of the instructional farm “Kuban” / Z. T. Kalmykov, I. N. Tuzov, O. V. Svitenko, A. I. Tuzov // *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2021. No. 170. P. 291-302. DOI: 10.21515/1990-4665-170-021.English EDN: OGUFJP

12. Tashpekoy, K. Yu., Tuzov I. N. Growing of Holstein heifers in the conditions of LLC “EkoNivaAgro” of the Voronezh region // *Agricultural Journal*. – 2024. No. 3(17). P. 147-155. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/014.3.17.2024. EDN QTVAPL.

13. Tashpekoy, K. Yu., Tuzov I. N., Tuzov A. I. Effectiveness of using sexed semen in reproducing a herd of Holstein cows in the conditions of farms in the Voronezh region // *Agricultural Journal*. 2024. No. 2(17). P. 157-165. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.2.17.2024. EDN MMZJJV.

14. Usenkov I.S., Tuzov I.N. Assessment of characteristics of reproductive qualities of dairy herd // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2012. No. 37. P. 198-201. EDN PDEPTX.

15. Characteristics of the induced estrous cycle in Holstein cows / P.I. Khristianovskii, E.S. Me-

detov, T.B. Aldyiarov, S.A. Platonov // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2024. No. 1 (105). P. 187-191. DOI 10.37670/2073-0853-2024-105-1-187-191. EDN MALAAI.

16. Reproductive qualities of animals when using differentiated sperm by sex chromosomes / V.M. Shestakov, D.M. Evstafev, E.G. Cheremukha, T.N. Pimkina // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2023. No. 1 (72). P. 81-86. EDN W GKZSV.

Сведения об авторах

Иван Никифорович Тузов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»,

тел.: +7 961 521-77-30, e-mail: ivantuzov@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2727-0952>

Александр Иванович Тузов, кандидат биологических наук, доцент Краснодарский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации,

тел.: +7 918 398-27-20, e-mail: alexstav75@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0603-0382>

Филипп Олегович Захарчук, магистрант 2-го курса ФГБОУ «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», тел.: +7 918 985-06-40,

e-mail: sizlakmo200@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1444-1898>

Полина Валерьевна Ким, аспирант ФГБОУ «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», тел.: +7 996 408-77-93, e-mail: polina_kim18@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0987-3315>

Information about the authors

I. N. Tuzov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin", tel.: 8-961-521-77-30, e-mail: ivantuzov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2727-0952>

A. I. Tuzov, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, tel.: 8-918-398-27-20, e-mail: alexstav75@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0603-0382>

F. O. Zakharchuk, 2nd year master's degree student, Federal State Budgetary Educational Institution "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin", tel.: 8-(918)-985-06-40, e-mail: sizlakmo200@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1444-1898>

P. V. Kim, postgraduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin", tel.: +7 996 408-77-93, e-mail: polina_kim18@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0987-3315>

Вклад авторов: авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 24.06.2025; одобрена после рецензирования 04.07.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 24.06.2025; approved after reviewing 04.07.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Тузов И.Н., Тузов А. И., Захарчук Ф.О., Ким П.В.

Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 167-180
Agricultura ljournal. 2025. 18 (3). P. 167-180

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.22/.28(470.63)

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.3.18.2025

ПОРОДНЫЕ РЕСУРСЫ МЯСНОГО СКОТА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

**Анатолий Фoaдович Шевхужев¹, Марина Павловна Дубовскова¹,
Дагир Рамазанович Смакуев²**

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Ставропольский край, Михайловск, Россия.
E-mail: info@fnac.center

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Северо-Кавказская государственная академия»

Аннотация. В Ставропольском крае имеются природно-климатические условия и ресурсные возможности для успешного развития мясного скотоводства, которое, однако, не стало одним из ведущих направлений. Наметившийся за 2021–2023 годы рост на 9,7 % поголовья крупного рогатого скота мясного направления продуктивности сменился в 2024 году его спадом, что говорит о начавшейся рецессии. Одна из причин – сложившаяся породная структура, ориентированная в большей степени на экстенсивный путь развития. Среди разводимых пород до 50 % приходится на долю калмыцкого скота, что связано с его адаптационной способностью и неприхотливостью. Увеличение поголовья скота казахской белоголовой и герефордской пород сдерживается отсутствием технологий, способных компенсировать проявление негативного влияния природных факторов. Калмыцкий скот позже достигает половой зрелости, имеет в среднем на 12–15 % ниже живую массу в возрасте 205 дней, а также самую низкую молочность коров – 169 кг против 205 кг у коров казахской белоголовой породы и 210 кг у герефордского скота. Среднесуточный прирост живой массы молодняка калмыцкой породы на 3,6 и 20,8 % меньше, чем у герефордского и казахского белоголового скота. На Ставрополье занимаются разведением дмитриевского и вознесенского внутривидовых типов герефордской и калмыцкой пород, на долю которых приходится 11,2 и 12,8 % от общего поголовья. В среднем живая масса в возрасте 205 дней у герефордского скота составляет 201 кг, а среднесуточный прирост – 890 г, у животных его дмитриевского типа – 217 кг и 951 г соответственно. Скот вознесенского типа превосходит свою материнскую калмыцкую породу по средней живой массе в возрасте 205 дней на 14,9 %, незначительно уступая ей по среднесуточным приростам. В перспективе скот данных типов способен занять свою нишу среди других специализированных мясных пород на рынке производства говядины.

Ключевые слова: мясное скотоводство, породный состав, численность, продуктивность, живая масса, молочность.

Для цитирования: Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П., Смакуев Д.Р. Породные ресурсы Ставропольского края // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3 (18). С. 167-180. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.3.18.2025

Zootechny and veterinary science

Original article

BREED RESOURCES OF BEEF CATTLE IN THE STAVROPOL TERRITORY**Anatolii F. Shevkhuzhev¹, Marina P. Dubovskova¹, Dagir R. Smakuev²**¹Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Russia. E-mail: info@fnac.center²Federal State Budgetary Educational Institution “North Caucasian State Academy”

Abstract. The Stavropol Territory has the natural and climatic conditions and resource potential for the successful development of beef cattle breeding. However, it has not become one of its leading sectors. The 9,7 % increase in the number of beef cattle in 2021–2023 was followed by a decline in 2024, indicating the onset of a recession. One of the reasons for this decline is the existing breed structure, which is more focused on an extensive development. Among the breeds being bred, up to 50 % are Kalmyk cattle, which is due to their adaptability. The growth of Kazakh Whiteheaded and Hereford cattle is hindered by the lack of technologies that can compensate the negative effects of natural factors. Kalmyk cattle reach sexual maturity later. They have an average live weight 12–15 % lower at the age of 205 days, and the lowest milk yield of cows – 169 kg, against 205 kg in cows of Kazakh Whiteheaded breed and 210 kg in Hereford cattle. The daily live weight gain of young Kalmyk cattle is 3,6 and 20,8 % lower than in Hereford and Kazakh Whiteheaded cattle. In the Stavropol Territory, Dmitrievsky and Voznesenovsky intrabreed types of Hereford and Kalmyk breeds are bred, accounting for 11,2 % and 12,8 % of the total number of animals. On average, the live weight of Hereford cattle at the age of 205 days is 201 kg, and the average daily gain is 890 g, while the animals of Dmitrievsky type have 217 kg and 951 g, respectively. The cattle of Voznesenovsky type surpasses its mother Kalmyk breed in terms of average live weight at the age of 205 days by 14,9 %, while slightly underperforming it in terms of average daily gains. In the long term, these types of cattle can find their niche among other specialized beef breeds in the beef production market.

Key words: beef cattle breeding, breed composition, number, productivity, live weight, milk yield.

For citation: Shevkhuzhev A.F., Dubovskova M.P., Smakuev D.R. Breed resources of beef cattle in the Stavropol Territory // Agricultural journal. 2025. No. 18 (3). P. 167-180. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/016.3.18.2025

Введение. Направление и темпы развития отечественного мясного животноводства соответствуют принципам и задачам, определенным подпрограммой «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота мясных пород» (постановление Правительства РФ от 3 сентября 2021 г. № 1489) [1, 2, 3]. Сельскохозяйственные предприятия Ставропольского края располагают всеми необходимыми условиями для эффективного развития мясного скотоводства: значительными площадями кормовых угодий, сложившимся породным составом крупного рогатого скота, благоприятными природно-климатическими условиями, отработанными технологиями выращивания и откорма, наличием кадрового и научного потенциала [4, 5, 6]. Однако, несмотря на имеющиеся условия и ресурсные возможности, оно не стало одной из ведущих отраслей животноводства региона. Обращает на себя внимание и неоптимальное районирование

мясного скотоводства. Это связано с тем, что сложившаяся в регионе породная структура мясного скотоводства соответствует в основном экстенсивному пути развития, что не способствует эффективному росту продуктивности [7, 8]. Прогресс в подотрасли мясного скотоводства в регионе станет возможным за счет решения ряда задач, основные из которых – повышение конкурентоспособности посредством реализации генетического потенциала поголовья и использование оптимальных технологий содержания мясных пород. Говядина выступает источником особо ценных белков и жиров, входящих в рацион человека, аминокислотный состав продукта оказывает положительное влияние на иммунитет и обмен веществ в организме, поэтому повышение производства говядины является важной задачей агропромышленного комплекса страны [9, 10, 11].

Цель и задачи исследований. Основная цель – анализ численности и состояния и продуктивности основных пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, разводимых на территории Ставропольского края.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- провести динамику численности скота разных пород в Ставропольском крае;
- изучить классный состав племенных стад;
- провести анализ продуктивности и возрастного состава половозрастных групп основных пород и внутрипородных типов.

Материал и методы исследований. Исследования состояния мясного скотоводства в Ставропольском крае проводили по итогам 2024 года, анализ численности, породного и классного составов – в динамике с 2020 по 2024 год [7, 12, 13]. Исследования показателей продуктивности – живой массы, среднесуточного прироста, молочности разных половозрастных групп – осуществляли сопоставлением между изучаемыми породами и в сравнении с требованиями бонитировочных классов (I класс, элита и элита-рекорд) в мясном скотоводстве [14].

Статистическая обработка данных проходила с использованием программы STATISTICA 10.0.

Результаты исследований и их обсуждение. Численность мясного скота в Ставропольском крае за последние пять лет менялась волнообразно. Наметившийся за 2021–2023 годы рост на 9,7 % поголовья сменился его спадом, что говорит о начавшейся рецессии в развитии производства. За 2020–2024 годы численность крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в крае сократилась на 24,4 %, в том числе маточного поголовья – на 6,6 % (рисунок 1).

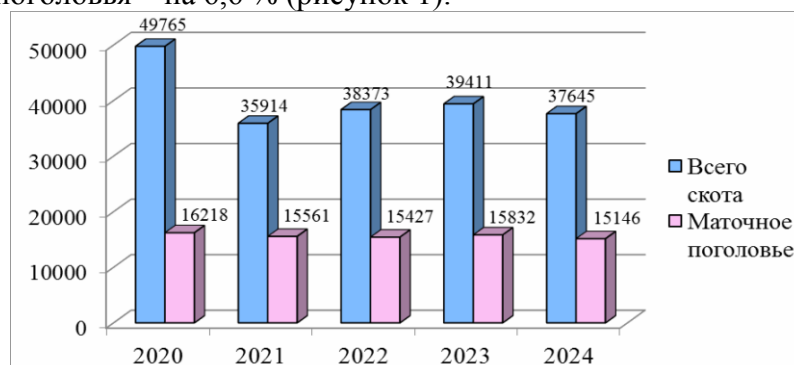


Рисунок 1. Динамика численности крупного рогатого скота (голов) мясных пород в сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края

Figure 1. Dynamics of the number of cattle (heads) of beef breeds in agricultural enterprises of the Stavropol Territory

За последние пять лет значительный рост поголовья крупного рогатого скота мясного направления продуктивности наблюдался лишь в Курском (на 95,2 %), Нефтекумском (на 65,2 %) и Туркменском (на 20,8 %) районах. Одновременно выращивание мясного скота было прекращено в Александровском, Андроповском, Грачёвском, Кочубеевском, Минераловодском, Степновском и Труновском районах края, а в Благодарненском, Георгиевском, Изобильненском и Новоселицком районах наметилась тенденция к снижению мясного стада. Несколько лучше обстоят дела с выращиванием племенного стада: из девяти районов, имеющих племенные предприятия, только три сократили его объёмы (больше всего на 70,5 % и 100 %) в Благодарненском и Шпаковском районах (таблица 1).

Таблица 1

Численность крупного рогатого скота мясного направления продуктивности
в районах Ставропольского края, голов

Table 1

Number of beef cattle in the regions of the Stavropol Territory, heads

Наименование района	2020 год				2024 год			
	Всего скота		В том числе коров		Всего скота		В том числе коров	
	СХП	племенные	СХП	племенные	СХП	племенные	СХП	племенные
Александровский	57	–	28	–	–	–	–	–
Андроповский	94	–	91	–	–	–	–	–
Апанасенковский	10468	7 245	5 407	4 064	9 873	9 873	5 413	5 123
Арзгирский	2 505	986	1 288	621	2004	887	762	505
Благодарненский	2 280	2 280	1 256	1 256	672	672	505	505
Буденновский	2 090	–	389	–	1 759	–	524	–
Георгиевский	127	–	56	–	16	–	–	–
Грачевский	–	–	–	–	–	–	–	–
Изобильненский	222	–	120	–	61	–	–	–
Ипатовский	5 316	4 030	2 345	1 874	5 613	3 248	2 399	1 475
Кировский	380	–	–	–	304	–	–	–
Кочубеевский	–	–	–	–	–	–	–	–
Красногвардейский	2 265	2 265	833	833	2 685	2 685	905	905
Курский	788	–	311	–	1 538	–	479	–
Левокумский	5 306	2 133	2 346	1 263	7 061	2 290	2 108	1 196
Минераловодский	–	–	–	–	–	–	–	–
Нефтекумский	871	–	219	–	1 439	1 218	465	395
Новоалександровский	1 135	173	548	132	1 245	270	667	139

<i>Продолжение таблицы 1</i>								
Новоселицкий	921	–	233	–	476	–	69	–
Петровский	–	–	–	–	308	–	128	–
Предгорный	654	–	75	–	761	–		–
Советский	263	–	109	–	272	–	129	–
Степновский	–	–	–	–	–	–		–
Труновский	–	–	–	–	–	–		–
Туркменский	1 206	744	514	303	1 457	997	555	341
Шпаковский	140	140	50	50	101	–	–	–
Итого	37088	19996	10396	16218	37645	21601	15146	10582

Среди выращиваемых на Ставрополье пород большой удельный вес (50 % от общего поголовья) приходится на долю калмыцкого скота, что связано с его высокой адаптационной способностью, климатическими условиями ряда районов края и неприхотливостью. Разведение скота казахской белоголовой и герефордской пород сдерживается отсутствием необходимых технологий, способных компенсировать проявление негативного влияния природно-климатических факторов (рисунок 2).

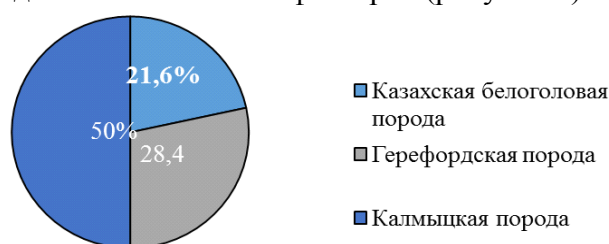


Рисунок 2. Породная структура крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края (2024 г.)

Figure 2. Breed structure of beef cattle in agricultural enterprises of the Stavropol Territory (2024)

Отечественная мясная порода казахская белоголовая получила широкое распространение во многих регионах России, так как унаследовала хорошие приспособительные качества к суровым условиям разведения от местной селекции (казахского и киргиз-кайсацкого скота) и высокие показатели продуктивности от герефордской породы.

В Ставропольском крае эта порода входит в тройку ведущих и в структуре пород уступает по численности только калмыцкой и герефордской на 28,4 % и на 21,6 % соответственно.

В настоящее время в крае работают три племенных завода и три племенных репродуктора по разведению калмыцкой породы крупного рогатого скота и её вознесеновского типа; три племенных завода и два племенных репродуктора по разведению казахской белоголовой породы; два племенных завода и три племенных репродуктора по разведению герефордского скота и его дмитриевского типа.

За анализируемый период в племенных хозяйствах края также наблюдается выраженная нестабильность численности мясного скота, что объясняется в первую очередь состоянием кормовой базы. В период 2020–2022 годы численность скота увеличи-

лась на 3 881 голову (19,3 %), в том числе на 879 голов (8,4 %) коров, и была максимальной, но к 2024 году произошло сокращение поголовья на 2 412 голов (10,0 %), в том числе на 753 головы (6,6 %) коров (рисунок 3).

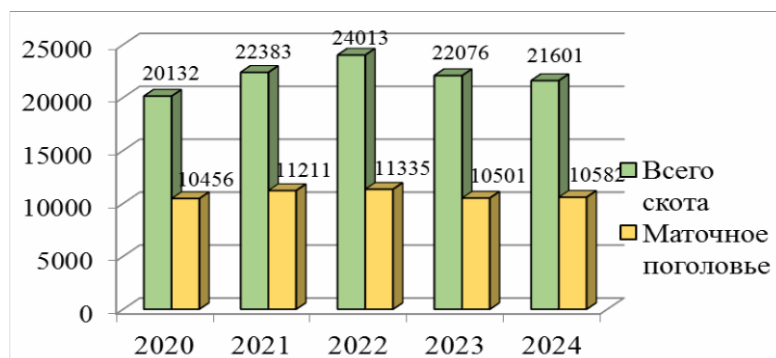
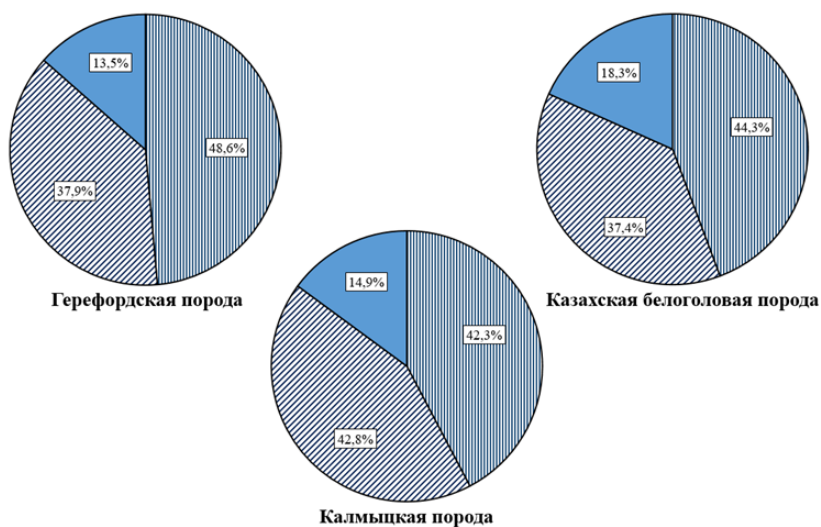


Рисунок 3. Динамика численности крупного рогатого скота (голов) мясных пород в организациях по племенному животноводству Ставропольского края

Figure 3. Dynamics of the number of cattle (heads) of beef breeds in organizations with livestock breeding in the Stavropol Territory

Пробонитированные приоритетные мясные породы, разводимые в Ставропольском крае, характеризуются высокими племенными и продуктивными качествами (рисунок 4).



▨ – удельный вес крупного рогатого скота класса элита-рекорд, %

▧ – удельный вес крупного рогатого скота класса элита, %

■ – удельный вес крупного рогатого скота I класса, %

Рисунок 4. Классный состав крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в Ставропольском крае (2024 г.)

Figure 4. Class composition of beef cattle in the Stavropol Territory (2024)

Так, на долю животных класса «элита-рекорд» приходится большая часть в структуре – от 42,3 % скота калмыцкой породы до 48,6 % герефордов, к классу «элита» относятся от 37,4 % скота казахской белоголовой породы до 42,8 % животных калмыц-

кой породы.

Анализ возрастного состава коров за 2024 год показал, что большая доля в структуре приходится на взрослых животных (5 лет и старше), таблица 2.

Удельный вес полновозрастных коров в племенных заводах герефордской породы составляет 70,0 %, казахской белоголовой – 74,6 % и калмыцкой – 74,7 %; в племенных репродукторах – 68,4; 74,6 и 81,8 % соответственно. Доля быков-производителей в возрасте до 5 лет была наибольшей у всех пород и составила: 79,5 % – по герефордской породе, 55,7 % – по казахской белоголовой и 65,2 % – по калмыцкой породе.

Таблица 2
Структура возрастного состава коров и быков-производителей
в племенных предприятиях Ставропольского края (2024 г.)
Table 2

Structure of the age composition of cows and servicing bulls
in breeding enterprises of the Stavropol Territory (2024)

Породы	Половозрастная группа	Удельный вес животных в возрасте, %					
		2 года	3 года	4 года	5 лет	6-7 лет	8 лет и старше
Племенные хозяйства							
Герефордская	Коровы	3,2	12,9	13,9	6,1	26,4	37,5
	Коровы племядра	–	2,5	11,8	6,1	30,0	49,6
	Быки-производители	51,0	12,6	15,9	12,6	7,9	–
Казахская белоголовая	Коровы	0,9	11,2	13,3	16,6	20,8	37,2
	Коровы племядра	0,7	5,0	20,1	15,9	18,7	39,6
	Быки-производители	23,9	21,2	10,6	17,7	13,3	13,3
Калмыцкая	Коровы	–	12,4	12,9	14,3	26,1	34,3
	Коровы племядра	–	3,0	7,4	11,5	33,1	45,0
	Быки-производители	29,8	14,7	20,7	16,7	13,1	5,0
Племенные репродукторы							
Герефордская	Коровы	0,4	13,3	17,4	7,7	19,6	41,6
	Коровы племядра	–	4,6	11,6	2,3	25,6	55,9
	Быки-производители	62,8	9,1	12,4	9,9	5,8	–
Казахская белоголовая	Коровы	2,4	7,8	15,2	16,9	29,3	28,4
	Коровы племядра	2,1	7,6	25,3	12,4	22,0	30,6
	Быки-производители	2,7	18,9	2,7	35,1	18,9	21,7
Калмыцкая	Коровы	–	9,1	9,1	11,6	24,5	45,7
	Коровы племядра	–	–	0,1	7,2	30,6	62,1
	Быки-производители	30,9	18,6	14,4	20,6	12,4	3,1

Во всех категориях племенных хозяйств края не пробонитировано коров калмыцкой породы 2-летнего возраста, в то время как их сверстниц герефордской породы оказалось 3,6 % от общего поголовья, а казахской белоголовой – 6,1 %. Возраст 8 лет и старше в племенных репродукторах края имели 45,7 % коров калмыцкой породы против соответственно 28,4 и 41,6 % коров казахской белоголовой и герефордской пород.

Племенной мясной скот Ставропольского края обладает высоким генетическим потенциалом продуктивности, о чем свидетельствуют исследования величины живой массы коров разного возраста. Так, животные казахской белоголовой породы в возрасте 4 лет превосходили требования класса «элита» на 18 кг (93,6 %), а полновозрастные животные соответствовали высшему бонитировочному классу (таблица 3).

Таблица 3

Распределение пробонитированного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности по живой массе (2024 г)

Table 3

Distribution of valued beef cattle by live weight (2024)

Порода	Возраст, лет	Средняя живая масса, кг	
		коровы	быки
Герефордская	2-3	483	635
	4	519	868
	5 и старше	528	—
Казахская белоголовая	2-3	496	705
	4	518	852
	5 и старше	570	907
Калмыцкая	2-3	430	615
	4	453	793
	5 и старше	505	882

Коровы калмыцкой породы в возрасте 5 лет и старше оказались выше требований класса «элита-рекорд» на 5 кг (1,0 %), а 4 лет по данному показателю находились практически на уровне класса «элита». Коровы в возрасте 4 лет герефордской породы превышали требования класса «элита» на 19 кг (2,8 %).

Коровы герефордской и казахской белоголовой пород по живой массе превосходят сверстниц калмыцкой породы во все возрастные периоды. Аналогичная ситуация наблюдается и среди быков-производителей. Использование искусственного осеменения в стадах герефордской породы снижает наличие в стадах численность быков-производителей для объективной оценки их живой массы.

Молочность коров мясных пород является одним из главных селекционных признаков, так как оказывает прямое влияние на отъемную массу телят. В среднем в крае по породам молочность коров по бычкам и телкам соответствовала классам «элита» и «элита-рекорд» (таблица 4).

Проведенный анализ отелов свидетельствует, что молочность (живая масса телят в возрасте 205 дней) варьирует по бычкам от 196 кг у калмыцкой породы до 221 кг у герефордской, по телкам – от 178 кг до 202 кг соответственно.

Таблица 4

Сравнительная характеристика молочности коров,
разводимых в Ставропольском крае пород мясного скота (2024 г)

Table 4

Comparative characteristics of milk yield of beef cows
bred in the Stavropol Territory (2024)

Порода	Распределение коров по отёлам					
	1-й отел		2-й отел		3-й отел	
	живая масса одной головы в возрасте 205 дней, кг		живая масса одной головы в возрасте 205 дней, кг		живая масса одной головы в возрасте 205 дней, кг	
	бычки	тёлки	бычки	тёлки	бычки	тёлки
Герефордская	211	195	215	198	221	202
Казахская бело-головая	216	202	214	198	210	200
Калмыцкая	196	178	200	184	202	121

Коровы основных мясных пород, находящиеся в одинаковых природно-климатических условиях Апанасенковского района Ставропольского края, показывают неоднозначную продуктивность. Однако для них характерна высокая воспроизводительная способность, о чем свидетельствует выход телят на 100 коров. Этот показатель находился в пределах 82–99 % (таблица 5).

Таблица 5

Показатели продуктивности мясного скота
в племенных хозяйствах Апанасенковского района Ставропольского края (2024 г.)

Table 5

Productivity parameters of beef cattle in breeding farms of the
Apanasenkovsky District, Stavropol Territory (2024)

Наименование сельхозпредприя- тия	Порода	Удельный вес скота, %		Средняя жи- вая масса теленка в 205- дневном возрасте, кг	Среднесу- точный прирост бычков, г	Выход телят на 100 коров, %
		элита- рекорд, элита	I класс			
СПК (колхоз) имени Апанасенко	Казахская белоголовая	45,3	24,0	202	1 082	88
СПК (колхоз- племзавод) «Путь Ленина»	Калмыцкая	89,0	11,0	188	857	99
АО «Белокопан- ское»	Герефорд- ская	94,4	5,6	201	890	82
Колхоз-племзавод им. Ленина	Казахская белоголовая	83,9	16,1	202	891	90
СПК колхоз-племзавод «Россия»	Казахская белоголовая	86,8	13,2	200	995	87

По интенсивности роста молодняк калмыцкой породы уступал сверстникам герефордской и казахской белоголовой пород. Среднесуточный прирост живой массы бычков в период 0–7 месяцев калмыцкой породы в СПК (колхоз-племзавод) «Путь Ленина» в 2024 году составил 857 г, у сверстников герефордского скота в АО «Белокопанское» – 890 г, а у молодняка казахской белоголовой породы в СПК (колхоз) имени Апанасенко – 1 082 г.

Сельскохозяйственные предприятия Ставропольского края занимаются разведением двух внутрипородных типов животных – «Дмитриевского» герефордской породы и «Вознесеновского» калмыцкой породы. На их долю приходится соответственно 11,2 и 12,8 % от общего поголовья скота. От родительских пород они отличаются более высоким классным составом.

Так, если у животных герефордской породы на долю скота класса «элитарекорд» приходится 48,6 %, то у животных дмитриевского типа – 55,7 %. Аналогичная картина наблюдается и при сравнении скота калмыцкой породы её вознесеновского типа – 42,3 и 69,5 % соответственно (таблица 6).

Таблица 6
Классный состав крупного рогатого скота дмитриевского и вознесеновского типов в сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края (2024 г)

Table 6
Class composition of Dmitrievsky and Voznesenovsky types of cattle in agricultural enterprises of the Stavropol Territory (2024)

Группа животных	Удельный вес скота разных типов по классам, %					
	«элитарекорд»		«элита»		I класс	
	дмитриевский	вознесеновский	дмитриевский	вознесеновский	дмитриевский	вознесеновский
Быки-производители	100,0	100,0	–	–	–	–
Бычки в возрасте: до 12 месяцев	48,7	–	30,6	–	20,7	–
12–15 месяцев	54,0	–	30,3	–	15,7	–
старше 15 месяцев	57,6	65,8	28,3	34,2	14,1	–
Коровы	52,3	93,0	34,8	0,1	12,9	6,9
Тёлки в возрасте: до 12 месяцев	47,3	10,0	29,4	55,7	23,3	34,3
12–15 месяцев	66,3	–	15,2	–	18,5	–
старше 15 месяцев и нетели	65,8	83,3	15,8	16,7	18,4	–

О продуктивных качествах дмитриевского и вознесеновского типов мясного скота можно судить по данным таблицы 7.

Скот дмитриевского внутрипородного типа, незначительно уступая в выходе телят вознесеновскому, имел на 8,6 % выше живую массу телят в возрасте 205 дней и на

33,2 % среднесуточный прирост. Учитывая высокие адаптационные качества материнской породы, дмитриевский тип крупного рогатого скота способен занять в перспективе достойное место среди специализированных мясных пород Ставропольского края [15].

Таблица 7

Основные показатели продуктивности мясного скота дмитриевского и вознесеновского типов в сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края (2024 г)

Table 7

Main parameters of productivity of beef cattle of Dmitrievsky and Voznesenovsky types in agricultural enterprises of the Stavropol Territory (2024)

Показатели	Вознесеновский тип	Дмитриевский тип	
	СПК-племзавод «Дружба» Апанасенковского района)	СПК колхоз «Родина» Красногвардейского района	ООО «СА и ДА» Новоалександровского района
Средняя живая масса телят в возрасте 205 дней, кг	197	217	211
Среднесуточный прирост молодняка, г	709	951	938
Выход телят на 100 коров, %	89	86	85

Закключение. Таким образом, приведённые данные по сравнительной эффективности районированных в Ставропольском крае пород свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования имеющихся породных ресурсов, которое может идти по двум направлениям – интродукции зарубежного генофонда и улучшению генетического потенциала отечественного скота. За последние десятилетия в регионе активно используется в воспроизводстве герефордской породы искусственное осеменение семенем высокопродуктивных быков канадской селекции. Однако существующие условия содержания и кормления не способствовали реализации в полном объёме их продуктивных качеств.

На сегодняшний день более перспективным является создание благоприятных условий кормления и содержания, а также строгое соблюдение технологии мясного скотоводства, а также выращивание молодняка по системе «корова-теленки». Создание крепкой кормовой базы, обеспечение скота кормами с высоким содержанием протеина, особенно в стойловый период, будет способствовать не только росту его численности, но и наиболее полной реализации продуктивного потенциала животных.

Список источников

1. Подпрограмма «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота мясных пород»: постановление Правительства РФ от 3 сентября 2021 г. № 1489 // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109130012>, (дата обращения 04.08.2025).

2. Шевхужев, А.Ф., Погодаев В.А., Скорых Л.Н. Селекционно-генетические и технологические методы повышения продуктивности мясного скота: монография / Ставрополь: ФГБНУ

- «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа», 2023. 196 с. ISBN 978-5-605-11180-1.
3. Повышение производства говядины на основе селекционно-генетических и биотехнологических методов: монография / Х.А. Амерханов, А.И. Клименко, В.В. Кулинцев и др. – Ставрополь: ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа», 2024. 282 с. ISBN 978-5-6051118-8-7.
4. Формирование мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы при различной длительности производственного цикла / А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев, Д. Р. Смакуев и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. 4 (40). С. 60–65. EDN JWLPJK.
5. Шевхужев, А. Ф., Улимбашева Р.А. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов / Животноводство Юга России. 2015. № 2 (4). С. 10-12. – EDN TNRZVJ.
6. Шевхужев А.Ф., Харченко М.А. Резервы увеличения производства говядины в Карачаево-Черкесии // Молочное и мясное скотоводство. 1993. № 2-3. С. 13-14. EDN: UWLNWL.
7. Итоги племенной работы в животноводстве Ставропольского края за 2024 г. Ставрополь: МСХ СК, ГКУ «Центр племенных ресурсов». 2025. 156 с. Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. – URL: <http://www.mshsk.ru/>, (дата обращения 5.08. 2025).
8. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации / Г.И. Шичкин, С. Е. Тяпугин, И.М. Дунин и др. – М: ФГБНУ ВНИплем. М.: 2025. С. 3–17. ISBN 978-5-87958-454-4.
9. Стратегические основы производства говядины в России / Х.А. Амерханов, А.И. Клименко, В.В. Кулинцев, А.Ф. Шевхужев, М.П. Дубовскова, В.А. Погодаев, А.И. Суров, Л.Н. Скорых, А.И. Криворучко, Р.М. Дзицоева. – Ставрополь: ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «АГРУС», 2025. 258 с. ISBN 978-5-9596-2058-5.
10. Дубовскова М.П. Формирование базы данных селекционных и генетических параметров с учетом полиморфизма ДНК_маркеров скота герефордской породы / М.П. Дубовскова, Н.П. Герасимов // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 5. С. 11–13. EDN: ZSHNKR.
11. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций (ФАО), онлайн-статистическая служба ФАОСТАТ. URL:<http://faostat3.fao.org/> (дата обращения 01.08.2025).
12. Состояние генофонда в племенном животноводстве Российской Федерации / Л.А. Калашникова, С.Е. Тяпугин, А.А. Новиков и др. // Зоотехния. 2022. № 12. С. 13–16. EDN: IMAHVV.
13. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации / И.М. Дунин, Д.В. Бутусов, Г.Ф. Сафина и др. – М: ФГБНУ НУ ВНИплем. М.: 2021. 405 с. ISBN 978-5-87958-424-0.
14. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев и др. // Нормативный документ. – Москва, НТС МСХ РФ. 2012. 36с.
15. Дмитриевский – новый тип герефордов Ставрополя / М.И. Селионова, М.П. Дубовскова, С.А. Христенко и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 3. С. 14–16. EDN: WHJRSL

References

1. Subprogram “Improving the genetic potential of beef cattle”: Decree of the Russian Federation Government of September 3, 2021 No. 1489 // Official Internet portal of legal information: [website]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109130012>, (access date 04.08. 2025).
2. Shevkhezhev, A.F., Pogodaev V.A., Skorykh L.N. Selection, genetic and technological methods for increasing the productivity of beef cattle: monograph / Stavropol: FSBSI “North Caucasus FARC”; Publishing House “Stavropol-Service-School”, 2023. 196 p. ISBN 978-5-605-11180-1.
3. Increasing beef production based on breeding-genetic and biotechnological methods: monograph / Kh.A. Amerkhanov, A.I. Klimenko, V.V. Kulintsev et al. – Stavropol: FSBSI “North Caucasus FARC”; Publishing House “Stavropol-Service-School”, 2024. 282 p. ISBN 978-5-6051118-8-7.
4. Formation of meat productivity of Aberdeen Angus bull calves with different duration of the production cycle/A. F. Shevkhezhev, V. A. Pogodaev, D. R. Smakuev et al. // Herald of Ryazan state agrotechnological university named after P. A. Kostychev. 2018. 4 (40). P. 60–65. EDN JWLPJK.
5. Shevkhezhev, A.F., Ulimbasheva R.A. Influence of growing technologies on the formation of the exterior of bull calves of various genotypes / Animal husbandry of the South of Russia. 2015. No. 2(4). P. 10–12. – EDN TNRZVJ.
6. Shevkhezhev A.F. Reserves of increasing beef production in Karachay-Cherkessia / A.F. Shevkhezhev, M.A. Kharchenko // Dairy and beef cattle farming. 1993. No. 2–3. P. 13–14. EDN: UWLNL.
7. Results of breeding work in animal husbandry of the Stavropol Territory for 2024. Stavropol: Ministry of Agriculture of the Stavropol territory, SPI “Breeding Resources Center”. 2025. 156 p. Official Internet portal of legal information: [website]. – URL: <http://www.mshsk.ru/>, (access date 5.08. 2025).
8. Yearbook on breeding in beef cattle breeding in the farms of the Russian Federation / G.I. Shichkin, S.E. Tiapugin, I.M. Dunin et al. – M: FSBSI All-Russian Research Institute of Breeding. M.: 2025. P.3–17. ISBN 978-5-87958-454-4.
9. Strategic fundamentals of beef production in Russia /Kh.A. Amerkhanov, A.I. Klimenko, V.V. Kulintsev, A.F. Shevkhezhev, M.P. Dubovskova, V.A. Pogodaev, A.I. Surov, L.N. Skorykh, A.I. Krivoruchko, R.M. Dzitsoeva. – Stavropol: FSBSI “North Caucasus FARC”; Publishing House “AGRUS”, 2025. 258 p. ISBN 978-5-9596-2058-5.
10. Dubovskova M.P. Formation of a database of breeding and genetic parameters taking into account polymorphism DNA markers of Hereford cattle / M.P. Dubovskova, N.P. Gerasimov // Dairy and beef cattle farming. 2017. No.5. P.11–13 EDN: ZSHHKR.
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), online statistical service FAO Corporate Statistical Database. URL:<http://faostat3.fao.org/> (access date 01.08.2025).
12. State of the gene pool in pedigree animal husbandry of the Russian Federation / L.A. Kalashnikova, S.E. Tiapugin, A.A. Novikov et al. // Zootechniya. 2022. No.12. P. 13–16. EDN: IMAXVW.
13. Yearbook on breeding in beef cattle breeding in the farms of the Russian Federation / I.M. Dunin, D.V. Butusov, G.F. Safina et al. – M: FSBSI All-Russian Research Institute of Breeding.

М.: 2021. 405 p. ISBN 978-5-87958-424-0.

14. Procedure and conditions for valuation of breeding beef cattle / Kh.A. Amerkhanov, I.M. Dunin, V.I. Sharkaev et al. // Regulatory Document. – Moscow, Science and technology council of Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2012. 36p.

15. Dmitrievsky is a new type of Hereford breed in the Stavropol Territory / M.I. Selionova, M.P. Dubovskova, S.A. Khristenko et al. // Dairy and beef cattle farming. 2016. No. 3. P. 14–16. EDN: WHJRSI

Сведения об авторах

Шевхужев Анатолий Феофанович, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: +7 962 439-45-55,
e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9164-4199

Дубовскова Марина Павловна, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, тел.: +7 922 621-61-78, e-mail: dubovskova.m@mail.ru, ORCID 0000-00016915-4647

Смакуев Дагир Рамазанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск,
e-mail: agrochem.svkch@mail.ru; ORCID 0000-0001-7935-5901,
ORCID 0000-0001-7935-5901

Information about the authors

A. F. Shevkhuzhev, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
tel.: +7 962 439-45-55, e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9164-4199

M. P. Dubovskova, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences,
tel.: +7 922 621-61-78, e-mail: dubovskova.m@mail.ru, ORCID 0000-00016915-4647

D. R. Smakuev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “North Caucasian State Academy”, Cherkessk, e-mail: agrochem.svkch@mail.ru; ORCID 0000-0001-7935-5901, ORCID 0000-0001-7935-5901

Вклад авторов: авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации и заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication and declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 20.08.2025; одобрена после рецензирования 27.08.2025; принята к публикации 17.09.2025.

The article was submitted 20.08.2025; approved after reviewing 27.08.2025; accepted for publication 17.09.2025.

Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П., Смакуев Д.Р.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Васильев Е. А. Особенности повреждения озимой пшеницы злаковой листовёрткой в 2024 и 2025 гг. в Восточном Предкавказье	4
Гаджимаров Р. Г., Джандаров А. Н., Кузьминов С. А., Дридигер В. К. Сроки посева озимой пшеницы в технологии прямого посева в зависимости от предшественников	14
Е. И. Годунова, О. В. Тимохина Скорость эмиссии двуокиси углерода в зависимости от интенсивности использования пашни на чернозёмных почвах полигона «Агроландшафт»	25
Калашникова А. А., Симатин Т. В., Ерошенко Ф. В., Сторчак И. Г. Применение полифункциональных препаратов в разные фазы роста и развития озимой пшеницы	33
В. И. Ковтун, Л. Н. Ковтун, А. В. Сивцева Урожайный, конкурентный с комплексом важных хозяйственных признаков сорт озимой мягкой пшеницы Генсек	46
Миронова Т. М., Чумаков В. Ф., Чумакова В. В. Перспективные образцы ежи сборной для использования в селекции на семенную продуктивность	56
Прядильщикова Е. Н., Вахрушева В. В. Совместное использование микробиологических препаратов и минеральных удобрений в пастбищных агроценозах	64

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Бесараб Г.В. Влияние дефеката свеклосахарного производства на продуктивность и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота в разные возрастные периоды	78
Гапонов Н.В. Гематологические показатели радужной форели при включении люпина белого в структуру рационов	89
Дойлидов А. В. Отбор свинок для ремонта маточного стада с учетом их поведенческих особенностей	100
Дойлидов А. В. Использование комплексной индексной оценки эффективности получения прироста и качества туш молодняка свиней при подборе финальных отцовских пород для трехпородного скрещивания	109
Дрозд С.Л., Атановская-Маслюк А.И. Динамика роста молодняка овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы различных линий	118
Романенко И.В., Погодаев В.А. Показатели развития внутренних органов у чистопородных и гибридных индеек	131
Смакуев Д.Р., Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П. Оценка породного состава крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации	140
Тузов И.Н., Тузов А. И., Захарчук Ф.О., Ким П. В. Создание высокопродуктивного стада голштинского скота с удоем более 12000 кг	154
Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П., Смакуев Д.Р. Породные ресурсы Ставропольского края	167

CONTENT

AGRONOMY, FORESTRY AND WATER INDUSTRY

Vasilev E. A.Damage characteristics of winter wheat caused by *cnephasia pasiuana* in 2024 and 2025 in the East Ciscaucasia 4**Gadzhumarov R. G., Dzhandarov A. N., Kuzminov S. A., Dridiger V. K.**

Sowing time of winter wheat in no-till technology Depending on the predecessors 14

Godunova E. I., Timokhina O. V.

Carbon dioxide emission rate depending on the intensity Of arable land use on chernozem soils of the testing ground "Agrolandscape" 25

Kalashnikova A. A., Simatin T. V., Eroshenko F. V., Storchak I. G.

Use of multifunctional preparations in different growth and development stages of winter wheat 33

Kovtun V. I., Kovtun L. N., A. V. Sivtseva

High-yielding, competitive soft winter wheat variety Gensek with a set of important commercial characteristics 46

Mironova T. M., Chumakov V. F., Chumakova V. V.

Promising samples of cocksfoot for the use in breeding for seed yield 56

Priadilshchikova E. N., Vakhrusheva V. V.

Joint use of microbiological preparations and mineral fertilizers in pasture agrocenoses 64

ZOOTECHNY AND VETERINARY SCIENCE

Besarab G.V.

Influence of defecation mud of sugar beet production on productivity and hematological parameters of young cattle during different age periods 78

Gaponov N.V.

Hematological parameters of rainbow trout when white lupine is included in the diet structure 89

Doilidov A. V.

Selection of replacement gilts for the breeding herd taking into account their behavioral characteristics 100

Doilidov A. V.

Use of a comprehensive index assessment of the effectiveness of obtaining gain and quality of carcasses of young pigs in the selection of final paternal breeds for three-breed crossing 109

Drozd S.L., Atanovskaia-Masliuk A.I.

Growth dynamics of young Taurian sheep of the Askanian fine wool breed of various lines 118

Romanenko I.V., Pogodaev V.A.

Development quotients of internal organs in purebred and hybrid turkeys 131

Smakuev D.R., Shevkhuzhev A.F., Dubovskova M.P.

Evaluation of the breed composition of beef cattle in agricultural enterprises of the Russian Federation 140

Tuzov I.N., Tuzov A.I., Zakharchuk F.O., Kim P.V.

Creation of a highly productive herd of Holstein cattle with a milk yield of more than 12000 kg 154

Shevkhuzhev A.F., Dubovskova M.P., Smakuev D.R.

Breed resources of beef cattle in the Stavropol Territory 167

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
№3 (18), 2025**

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

Теоретический
и научно-практический журнал

Заказ № . Подп. к печ. 17.09.2025 г. Дата выхода в свет 25.09.2025 г.
Формат 60x84-1/8 Тираж 300 экз. Объем 11,5 печ. л.

Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15