



Самарский
государственный
аграрный университет

**САМАРСКИЙ
ГАУ**

ISSN: 1997-3225
EISSN: 2782-4225
DOI 10.55170/1997-3225

Известия

САМАРСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
АКАДЕМИИ

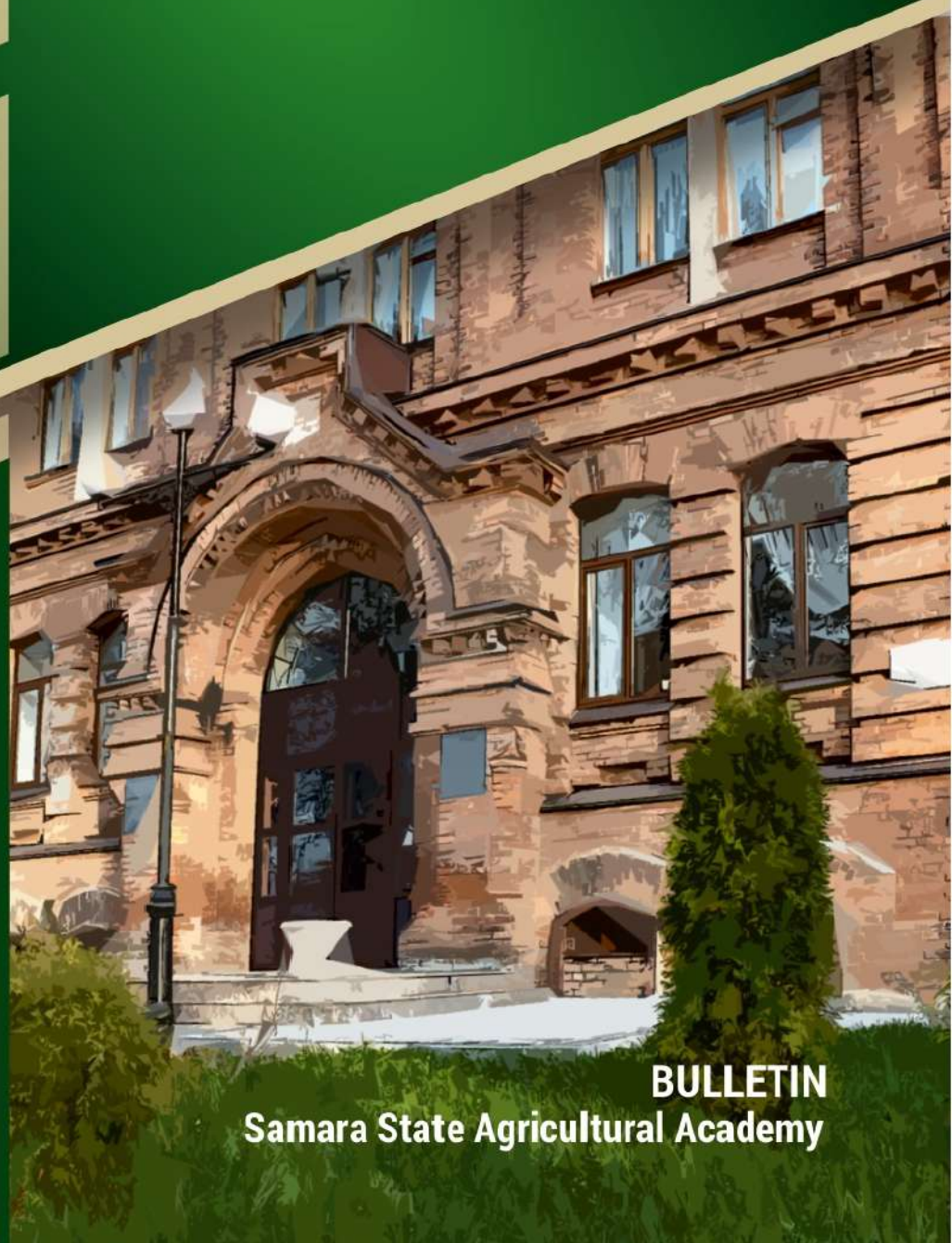
2026

ЯНВАРЬ-МАРТ

Т. 11, № 1

16+

BULLETIN
Samara State Agricultural Academy



ИЗВЕСТИЯ

Самарской государственной
сельскохозяйственной академии

Научный журнал
Самарского государственного аграрного университета

Основан в 1923 году
Выходит 4 раза в год

ЯНВАРЬ-МАРТ
Т. 11, № 1 – 2026

Самара
2026

BULLETIN

Samara State
Agricultural Academy

Scientific journal
Samara State Agrarian University

Founded in 1923
4 issues per year

JANUARY-MARCH
Vol. 11, No 1/81 – 2026

Samara
2026

Известия

Самарской государственной
сельскохозяйственной академии

Т. 11, № 1(81) – 2026

УЧРЕДИТЕЛЬ и ИЗДАТЕЛЬ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

Главный редактор: В. В. Герасименко, д-р биол. наук, проф. (Самара, Россия)
Заместитель главного редактора: Н. М. Троц, д-р с.-х. наук, проф. (Самара, Россия)

Редакционно-издательский совет:

Н. А. Балакирев, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф. (Москва, Россия)
Х. Б. Баймишев, д-р биол. наук, проф. (Самара, Россия)
Г. А. Баталова, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф. (Киров, Россия)
В. А. Беляев, д-р ветеринар. наук, проф. (Ставрополь, Россия)
Б. П. Боинчан, д-р с.-х. наук, проф. (Бельцы, Республика Молдова)
А. Т. Варакин, д-р с.-х. наук, проф. (Уфа, Россия)
В. Г. Васин, д-р с.-х. наук, проф. (Самара, Россия)
Д. В. Виноградов, д-р биол. наук, проф. (Рязань, Россия)
Р. Р. Гадиев, д-р с.-х. наук, проф. (Уфа, Россия)
С. П. Еремин, д-р ветеринар. наук, проф. (Нижний Новгород, Россия)
И. Д. Еськов, д-р с.-х. наук, проф. (Саратов, Россия)
А. П. Иншаков, д-р техн. наук, проф. (Саранск, Россия)
В. Г. Каплин, д-р биол. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия)
С. В. Карамеев, д-р с.-х. наук, проф. (Самара, Россия)
В. В. Коновалов, д-р техн. наук, проф. (Пенза, Россия)
Н. П. Крючин, д-р техн. наук, проф. (Самара, Россия)
В. И. Курдюмов, д-р техн. наук, проф. (Ульяновск, Россия)
А. А. Курочкин, д-р техн. наук, проф. (Пенза, Россия)
П. Н. Мальчиков, д-р с.-х. наук, проф. (Самара, Россия)
В. Н. Никулин, д-р с.-х. наук, проф. (Оренбург, Россия)
М. С. Сеитов, д-р биол. наук, проф. (Оренбург, Россия)
Б. Б. Траисов, академик КазНАЕН, д-р с.-х. наук, проф. (Уральск, Казахстан)
А. П. Уханов, д-р техн. наук, проф. (Пенза, Россия)
С. Н. Шевченко, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф. (Самара, Россия)

Редакция журнала:

Ответственный редактор – Л. П. Федорова
Технический редактор, корректор – Н. Ю. Бабушкина

По решению ВАК журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Полнотекстовый доступ к статьям журнала осуществляется на портале научных журналов «ЭкоВектор» (<https://journals.eco-vector.com>), сайтах научных электронных библиотек eLibrary.ru (<http://elibrary.ru>) и КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)

Правила оформления научных статей для опубликования в журнале «Известия СГСХА» размещены в Интернете (<https://ssaa.ru/ssaa/ibz/zhurnal-izvestiya-sgskha-oj>)

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 23 мая 2019 года
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-75814

Подписной индекс в Объединенном каталоге «Пресса России» – 84460
Цена свободная

Адрес редакции и издателя: 446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 (доб. 608); E-mail: ssaariz@mail.ru
Отпечатано в типографии ООО «Слово»
Адрес типографии: 443070, Самарская область, г. Самара, ул. Песчаная, 1
Тел.: (846) 267-36-82; E-mail: izdatkniga@yandex.ru

Подписано в печать 27.03.2026
Формат 60×84/8. Печ. л. 12,5
Тираж 100. Заказ № 2197
Дата выхода в свет 30.03.2026

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2026

16+

Bulletin

Samara State
Agricultural Academy

Vol. 11, No 1(81) – 2026

ESTABLISHER and PUBLISHER:

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Samara State Agrarian University"

Editor-in-Chief: V. V. Gerasimenko, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Samara, Russia)
Deputy Chief Editor: N. M. Trots, Dr. of Ag. Sci., Prof. (Samara, Russia)

Editorial and Publishing Council:

N. A. Balakirev, Academician RAS, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Moscow, Russia)
Kh. B. Baimishev, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Samara, Russia)
G. A. Batalova, Academician RAS, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Kirov, Russia)
V. A. Belyaev, Dr. of Vet. Sci., Prof. (Stavropol, Russia)
B. P. Boinchan, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Balti, Republic of Moldova)
A. T. Varakin, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Ufa, Russia)
V. G. Vasin, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Samara, Russia)
D. V. Vinogradov, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Ryazan, Russia)
R. R. Gadiev, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Ufa, Russia)
S. P. Eremin, Dr. of Vet. Sci., Prof. (Nizhny Novgorod, Russia)
I. D. Eskov, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Saratov, Russia)
A. P. Inshakov, Dr. of Tech. Sci., Prof. (Saratov, Russia)
V. G. Kaplin, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Saint Petersburg, Russia)
S. V. Karameev, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Samara, Russia)
V. V. Konovalov, Dr. of Tech. Sci., Prof. (Penza, Russia)
N. P. Kryuchin, Dr. of Tech. Sci., Prof. (Samara, Russia)
V. I. Kurdyumov, Dr. of Tech. Sci., Prof. (Ulyanovsk, Russia)
A. A. Kurochkin, Dr. of Tech. Sci., Prof. Professor (Penza, Russia)
P. N. Boys, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Samara, Russia)
V. N. Nikulin, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Orenburg, Russia)
M. S. Seitov, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Orenburg, Russia)
B. B. Traisov, Academician KazNAEN, Dr. of Biol. Sci., Prof. (Uralsk, Kazakhstan)
A. P. U Khanov, Dr. of Tech. Sci., Prof. (Penza, Russia)
S. N. Shevchenko, Academician RAS, Dr. of Agr. Sci., Prof. (Samara, Russia)

Editorial staff:

Executive Editor – L. P. Fedorova
Technical editor, proofreader – N. Yu. Babushkina

The journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of sciences, for the degree of doctor of sciences should be published.

The full-text electronic version of journal is hosted by the Eco-Vector Journals Portal (<https://journals.eco-vector.com>), and by the web-sites of scientific electronic libraries eLibrary.ru (<http://elibrary.ru>) and CyberLeninka (<http://cyberleninka.ru>)

Article submission guidelines of the journal "Bulletin of SSAA" are available at (<https://ssaa.ru/ssaa/ibz/zhurnal-izvestiya-sgskha-oj>)

The journal is registered Supervision Federal Service of Telecom sphere, information technologies and mass communications (Roscomnadzor) May 23, 2019
The certificate of registration of the PI number FS77-75814

Subscription index in the United catalog "Press of Russia" – 84460
Price undefined

Editorial office, publisher: 446442, Samara Region, settlement Ust'-Kinskiiy, Uchebnaya street, 2
Tel.: 8 939 754 04 86 (ext. 608); E-mail: ssaariz@mail.ru
Printed in Print House LLC "Slovo"
Address Print House: 443070, Samara Region, Samara, Peschanaya Street, 1
Tel.: (846) 267-36-82; E-mail: izdatkniga@yandex.ru

Signed in print 27.03.2026
Format 60×84/8. Printed sheets 12.5
Print run 100. Edition № 2197
Publishing date 30.03.2026

© FSBEI HE Samara SAU, 2026

16+

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

<i>Каплин В. Г.</i> Состав энтомокомплексов на надземных органах мягкой яровой и озимой пшеницы в полевых агроценозах Калужской области.....	5
<i>Троц Н. М., Троц В. Б., Суворов Е. Е.</i> Влияние удобрений, мелиоранта и инокуляции семян на структуру урожая нута при возделывании в условиях Самарского Заволжья.....	11
<i>Басиев С. С., Абаев А. А., Цагараева Э. А., Царикаев З. А., Кебеков З. В.</i> Оценка гибридов картофеля селекции Горского ГАУ на содержание крахмала и урожайность.....	17
<i>Амиров М. Ф., Цветков Т. С.</i> Реакция сортов озимой пшеницы на фунгицидную обработку в условиях Предкамья Республики Татарстан	23
<i>Брантова М. М., Басиев С. С., Абаев А. А., Гагиева Л. Ч.</i> Особенности применения гербицидов в посевах сои на черноземах республики Адыгея.....	31
<i>Бочкарев Е. А.</i> Динамика роста отводков клоновых подвоев яблони в маточнике в условиях Среднего Поволжья.....	37
<i>Матвеева Н. И.</i> Особенности роста и развития сортов груши на различных подвоях в молодом саду.....	45
<i>Бабаньязов И. Х., Коломин Б. И., Куранова К. Н., Пучков М. Ю., Щербатых Г. З.</i> Применение современных инсектицидов против хлопковой совки (<i>Helicoverpa armigera</i> Hb.) на томатах в условиях дельты реки Волга.....	53
<i>Комиссарова И. В., Ловыгина Н. В., Низавитин Е. В., Мирошниченко Н. В.</i> Агрохимические свойства и урожайность сельскохозяйственных культур при длительном применении соломы в условиях лесостепного Зауралья.....	59
<i>Мысник Е. Н., Воронкина Т. И.</i> Сорные растения посевов ячменя ярового <i>Hordeum vulgare</i> L. в Белгородской области.....	65

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Поликутина Е. С., Щитова В. А.</i> Влияние средств механизации и естественно-климатических условий на эффективность производства сельскохозяйственной продукции.....	73
--	----

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<i>Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Гусева В. А., Нечаев А. В.</i> Индикаторы крови высокопродуктивных коров в сухостойный период как критерий прогнозирования родовых и послеродовых патологий.....	79
<i>Анисимов В. Р., Газеев И. Р., Карамеев С. В., Багаутдинов А. М., Карамеева А. С.</i> Мясные качества помесных калмыцко-мандолонгских бычков первого и второго поколений при разведении «в себе».....	85
<i>Самородова А. А., Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х.</i> Влияние генотипа телок голштинской породы на герминативную функцию.....	92

CONTENTS

AGRONOMY

<i>Kaplin V. G.</i> Composition of insect complexes on above-ground organs of soft spring and winter wheat in field agrocenoses of the Kaluga region.....	5
<i>Trots N. M., Trots V. B., Suvorov E. E.</i> Effect of fertilizers, meliorant and seed inoculation on the structure and productivity elements of chickpea on chernozem soils of the Samara Zavolzhie	11
<i>Basiev S. S., Abaev A. A., Tsagaraeva E. A., Tsarikaev Z. A., Kebekov Z. V.</i> Evaluation of potato hybrids developed at Gorsky State Agrarian University for starch content and yield.....	17
<i>Amirov M. F., Tsvetkov T. S.</i> The Reaction of winter wheat varieties to fungicidal treatment in the conditions of the Pre-Kama region of the Republic of Tatarstan	23
<i>Brantova M. M., Basiev S. S., Abaev A. A., Gagieva L. Ch.</i> Features of herbicides application in soybean crops on chernosem soils of the Republic of Adygea.....	31
<i>Bochkarev E. A.</i> Growth dynamics of the layers of clonal apple tree rootstocks in mother plantation in the conditions of the Middle Volga Region.....	37
<i>Matveeva N. I.</i> Growth and development characteristics of pear varieties on different rootstocks in a young orchard.....	45
<i>Babanyazov I. Kh., Kolomin B. I., Kuranova K. N., Puchkov M. Yu., Shcherbatykh G. Z.</i> Application of modern insecticides against cotton bollworm (<i>Helicoverpa armigera</i> Hb.) in tomatoes in the Volga river delta.....	53
<i>Komissarova I. V., Lovygina N. V., Nizavitin E. V., Miroshnichenko N. V.</i> Agrochemical properties and crop yields during long-term use of straw in the conditions of the forest-steppe of the Urals.....	59
<i>Mysnik E. N., Voronkina T. I.</i> Weeds of spring barley crops <i>Hordeum vulgare</i> L. in Belgorod region.....	65

TECHNICAL SCIENCES

<i>Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Polikutina E. S., Shchitova V. A.</i> Influence of mechanization and natural- climatic conditions on the efficiency of agricultural production	73
--	----

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

<i>Baimishev Kh. B., Baimishev M. Kh., Guseva V. A., Nechaev A. V.</i> Blood indicators of highly productive cows during the dry period as a criterion for predicting patrimonial and post-natal pathologies	79
<i>Anisimov V. R., Gazeev I. R., Karamaev S. V., Bagautdinov A. M., Karamaeva A. S.</i> Meat qualities of kalmyk-mandolong crossbred bulls of the first and second generations when bred "in themselves".....	85
<i>Samorodova A. A., Baimishev Kh. B., Baimishev M. Kh.</i> The influence of the genotype of Holstein heifers and first-calf cows on their reproductive function	92

Научная статья
УДК 632.7:633.11(470.341)



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-5-10>

СОСТАВ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ НА НАДЗЕМНЫХ ОРГАНАХ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОЛЕВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Г. Каплин

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, г. Санкт-Петербург, Пушкин, Россия.

Резюме. Исследование посвящено сравнительному изучению энтомокомплексов на надземных органах мягкой яровой и озимой пшеницы в полевых агроценозах Калужской области в зоне смешанных лесов на дерново-подзолистых, средне- и тяжелосуглинистых почвах. Основная цель работы включала выявление состава и динамики численности членистоногих, обитающих на вегетативных частях яровой и озимой пшеницы, а также оценка их влияния на повреждение зерна в периоды молочной, молочно-восковой и полной спелости в опытах без применения инсектицидов в период вегетации культур. Исследования проводились в 2024-2025 годах в Козельском и Износковском районах Калужской области на опытных участках ООО «Калужская Нива» и «АПК Извольский». Применялся метод кошения энтомологическим сачком, а также лабораторный анализ поврежденности зерна вредителями. Основными результатами работы стали следующие наблюдения: в посевах яровой и озимой пшеницы без применения инсектицидов отмечено высокое биоразнообразие сосущих и грызущих фитофагов, сапрофагов, хищников и паразитов. При этом численность ни одного из выявленных фитофагов не достигала их экономических порогов вредоносности, а была ниже их более, чем в 15-20 раз. В посевах яровой пшеницы среди фитофагов преобладали полосатая цикадка, хлебный клопик, злаковые тли, полосатая хлебная блошка, пустоцветный трипс, а озимой пшеницы – полосатая цикадка. В годы с дождливой второй половиной лета на необработанных посевах озимой пшеницы на листьях, стеблях и колосьях в массе обнаружены панцирные клещи и ногохвостки-сапрофаги. Поврежденность зерна пшеницы вредителями составляла 8-59%, среди вредителей преобладали личинки пшеничного трипса и влаголюбивая черепашка. Работа показала, что конкурентные отношения между различными группами членистоногих и регуляторное воздействие хищников и паразитов предотвращают достижение пороговых уровней вредоносности фитофагов, что сохраняет потенциал урожайности пшеницы без применения инсектицидов. Полученные результаты важны для разработки экологически сбалансированных мер борьбы с вредителями в агроценозах и обосновывают необходимость углубленного изучения трофических связей в агроэкосистемах.

Ключевые слова: сосущие фитофаги, грызущие фитофаги, сапрофаги, хищники, паразиты, вредители зерна

Для цитирования: Каплин В. Г. Состав энтомокомплексов на надземных органах мягкой яровой и озимой пшеницы в полевых агроценозах Калужской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11. № 1. С. 5-10. DOI: 10.55170/1997-3225-2026-11-1-5-10

Original article

COMPOSITION OF ENTOMOPLEXES ON ABOVE-GROUND ORGANS OF SOFT SPRING AND WINTER WHEAT IN FIELD AGROCENOSIS OF THE KALUGA REGION

V. G. Kaplin

All-Russian Research Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Pushkin, Russia

Abstract. The study is devoted to the comparative study of entomocomplexes on the above-ground organs of soft spring and winter wheat in the field agrocenoses of the Kaluga region in the zone of mixed forests on turf-podzolic, medium- and heavy-loamy soils. The main goal of the work was to identify the composition and dynamics of the number of arthropods that live on the vegetative parts of spring and winter wheat, as well as to assess their impact on grain damage during the periods of milk, soft-dough, and full ripe in experiments without the use of insecticides during the vegetation period of the crops. The research was conducted in 2024-2025 in the Kozelsky and Iznoskovsky districts of the Kaluga Region at the experimental sites of LLC «Kaluzhskaya Niva» and «АПК Izvolsky». The method of mowing with an entomological net was used, as well as laboratory analysis of grain damage by pests. The main results of the work were the following observations: a high biodiversity of sucking and gnawing phytophagous insects, saprophages, predators, and parasites was observed in spring and winter wheat crops without the use of insecticides. However, the number of phytophagous insects did not reach their economic thresholds of harmfulness and was lower than their

thresholds by more than 15-20 times. In spring wheat crops, *Psammotettix striatus*, *Trigonotylus ruficornis*, the cereal aphids, *Phyllotreta vittula*, and *Haplothrips aculeatus* were the most common phytophagous pests, while in winter wheat crops, *Psammotettix striatus* was the most common. In years with a rainy second half of summer, Oribatei mites and saprophagous springtails (Collembola) were found on the leaves, stems, and ears of unharvested winter wheat crops. The damage to wheat grain by pests was 8–59%, and the pests were dominated by the larvae of *Haplothrips tritici* and *Eurygaster testudinaria*. The study showed that competitive relationships between different groups of arthropods and the regulatory effects of predators and parasites prevent phytophagous pests from reaching threshold levels of harmfulness, which preserves the potential of wheat yield even without the use of insecticides. The results obtained are important for the development of environmentally balanced pest control measures in agroecosystems and substantiate the need for in-depth study of trophic links in agroecosystems.

Keywords: sucking phytophages, gnawing phytophages, saprophages, predators, parasites, grain pests

For citation: Kaplin, V. G. (2026). Composition of insect complexes on above-ground organs of soft spring and winter wheat in field agroecosystems of the Kaluga region. *Izvestija Samarskoi gosudarstvennoi selskokhozjaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 11, 1, 5-10. (In Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-5-10](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-5-10)

Введение. Калужская область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины в трех природных зонах: хвойно-широколиственных, широколиственных лесов и в лесостепной зоне, занимающих соответственно северные, юго-восточные и западные районы области с преобладанием дерново-подзолистых (около 75 %). Среди зерновых злаковых культур в Калужской области наибольшие площади посевов сельскохозяйственных культур занимают озимая и яровая пшеницы, составившие, по данным Федеральной службы государственной статистики, в 2022 г. соответственно около 39,5 и 20,1 тыс. га, при их средней урожайности в 2023 г. 40,9 и 39,2 ц/га [1, 2].

К сожалению, энтомокомплексы в посевах пшеницы в Калужской обл. слабо изучены, за исключением данных по их вредителям, полученных специалистами Калужского филиала ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» Министерства сельского хозяйства РФ [3].

Цель исследований – сравнительное изучение и анализ комплексов членистоногих на надземных органах мягкой яровой и озимой пшеницы и их влияние на качество зерна в северном и юго-восточном районах Калужской области.

Задачи исследований – провести сравнительные учеты состава и численности насекомых и других членистоногих в посевах на надземных органах мягкой яровой и озимой пшеницы (*Triticum aestivum*) в фазы молочной, молочно-восковой и полной спелости зерна и его поврежденности вредителями.

Материал и методы исследований. Наши исследования проводились в Козельском и Износковском районах на юго-востоке и севере Калужской обл. соответственно на опытных полях ООО «Калужская Нива» и «АПК» «Извольский» в посевах среднеспелых сортов мягкой яровой пшеницы практически безостого сорта Каликсо (разновидность лютесценс), полученного чешскими селекционерами компании SELGEN A.S. и рекомендованного для возделывания в европейской части России и в Западной Сибири; а также мягкой озимой пшеницы остистого сорта Московская 40 (разновидность эритроспермум) Федерального исследовательского центра «Немчиновка», включенного в реестр допущенных в 2011 г. Сорт Каликсо устойчивый к полеганию, фузариозу, желтой ржавчине и мучнистой росе, среднеустойчив к септориозу, слабоустойчив к бурой ржавчине. Сорт Московская 40 также устойчив к полеганию, бурой ржавчине, мучнистой росе, твердой головне.

Почвы исследованных полей, расположенных на северо-западе (окр. п. Извольский) и юго-востоке (окр. Козельска) Калужской обл. в зоне смешанных лесов, дерново-подзолистые средне- и тяжелосуглинистые. Фунгициды против возбудителей болезней и инсектициды против вредителей в посевах пшеницы не применялись. Для посева использовались семена, предварительно обработанные протравителями против семенной и почвенной инфекции. Посев озимой пшеницы был проведен в начале сентября 2024 г. в увлажненную почву, сумма осадков составила в августе около 32, в сентябре 7, октябре 90 мм, а средняя температура воздуха соответственно 19,1, 17,4 и 8,0 °С, что создало благоприятные условия для развития пшеницы, дружного появления и развития ее всходов, кущения до ухода на зимовку. Посев яровой пшеницы производился 19 апреля 2025 г. во влажную почву с суммой осадков в апреле 50, мае 43, июне 104 и июле 125 мм, при средней температуре воздуха соответственно 8,6, 12,8, 16,0 и 21,0 °С, что способствовало хорошему развитию пшеницы и сравнительно высокой урожайности зерна. В период вегетации проводилась обработка посевов пшеницы баковой смесью гербицидов против сорняков. Сравнительные учеты членистоногих на надземных органах пшеницы проводили кошением энтомологическим сачком во второй половине июля в фазу молочной и молочно-восковой спелости и в первой декаде августа в фазу полной спелости в четырехкратной повторности по 25 взмахов сачком (табл. 1). Показатели количества

продуктивных стеблей, колосьев, числа зерен в колосе, их массы, биологической урожайности зерна оценивали на пробных площадках по 0,1 кв. м в десятикратной повторности, поврежденности зерна вредителями (%) в фазу полной спелости в лабораторных условиях по методике В.И. Танского [4]. Засоренность сорняками была значительно выше в посевах озимой пшеницы, по сравнению с яровой. Были получены следующие результаты (табл. 1-3).

Результаты исследований. Общая численность членистоногих на надземных органах яровой пшеницы в фазах молочной и полной спелости отличалась незначительно, а в посевах озимой пшеницы в фазу полной спелости она была в 24 раза выше, по сравнению с фазой молочно-восковой спелости, главным образом за счет высокой численности на стеблях и колосьях пшеницы ногохвосток семейств Sminthuridae и Entomobryidae, а также панцирных клещей (Oribatei) в связи с сравнительно высоким количеством осадков в июне и июле 2025 г. (соответственно 104 и 125 мм), а также густотой стояния стеблей и повышенной засоренностью посевов озимой пшеницы (табл. 1), что установлено впервые. В посевах озимой пшеницы в фазе полной спелости на долю ногохвосток приходилось около 88 %, панцирных клещей в фазу молочно-восковой спелости 66 %; а в посевах яровой пшеницы в фазу полной спелости соответственно 29 и 2 % учтенных членистоногих. В посевах озимой пшеницы Московская 40 в «АПК» «Извольский» (Износковский район) в последней декаде июля 2023 г. также наблюдалась повышенная численность панцирных клещей на надземных органах озимой пшеницы (13 экз./25 взмахов сачком, 19 % общего количества учтенных членистоногих) при количестве осадков в июле 55 мм [5], при этих показателях в более влажном 2025 г. соответственно 94 экз./25 взмахов сачком (66 %) и 125 мм.

Таблица 1

Состав и численность членистоногих на надземных органах мягкой яровой пшеницы Калико в окр. Козельска и озимой пшеницы Московская 40 в окр. пос. Извольский, Калужской области в 2025 г.

Членистоногие	Яровая пшеница, окр. Козельска (Козельский р-н)				Озимая пшеница, Огарыши, окр. Извольска (Износковский р-н)			
	Молочная спелость, 17.07.2025 г.		Полная спелость, 3.08.2025 г.		Молочно-восковая спелость, 23.07.2025 г.		Полная спелость, 4.08.2025 г.	
	1*	2	1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сосущие фитофаги	41,7	72,8	16,7	31,9	22,3	15,7	10,5	3,1
Полосатая цикадка (<i>Psammotettix striatus</i> (Fabr.))	17,3±8,3	30,2	15,2±3,0	29,0	9,2±0,3	6,5	5,3±2,1	1,6
Шеститочечная цикадка <i>Macrosteles laevis</i> (Rib.)	–	–	–	–	–	–	0,3	0,1
<i>Deltocephalus picturatus</i> Fieb.	–	–	–	–	–	–	0,5	0,2
<i>Cicadella viridis</i> L.	–	–	–	–	–	–	0,3	0,1
<i>Poophilus</i> sp.	–	–	–	–	–	–	0,3	0,1
Пшеничный трипс (<i>Haplothrips tritici</i> (Kurd.))	0,3	0,5	–	–	–	–	–	–
Пустоцветный трипс (<i>Haplothrips aculeatus</i> (Fabr.))	3,7±0,3	6,5	–	–	–	–	–	–
Обыкновенная злаковая тля (<i>Schizaphis graminum</i> Rond.)	3,0±0,6	5,2	–	–	–	–	–	–
Большая злаковая тля (<i>Sitobion avenae</i> Fabr.)	3,7±0,3	6,5	–	–	–	–	–	–
Хлебный клопик (<i>Trigonotylus ruficornis</i> (Geoffr.))	11,3±3,7	19,7	1,5	2,9	1,8±0,3	1,3	–	–
Травяной клоп (<i>Lygus rugulipennis</i> (Popp.))	1,7±0,4	3,0	–	–	–	–	–	–
<i>Lygus gemellatus</i> Herrich-Schaeffer	–	–	–	–	2,3±0,3	1,6	0,3	0,1
Ягодный клоп (<i>Dolycoris baccarum</i> (L.))	–	–	–	–	0,3	0,2	0,3	0,1
<i>Ellipsocoris</i> sp.	–	–	–	–	–	–	0,3	0,1
Влаголюбивая черепашка (<i>Eurygaster testudinaria</i> Geoffr.)	–	–	–	–	–	–	0,3	0,1
Элия остроголовая (<i>Aelia acuminata</i> L.)	–	–	–	–	0,8±0,3	0,6	0,8±0,3	0,3
Шведские мухи (<i>Oscinella</i> sp.)	0,7	1,2	–	–	6,0±0,3	4,2	0,5±0,2	0,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зеленоглазка (<i>Chlorops pumilionis</i> Bjerk.)	–	–	–	–	0,8±0,3	0,6	–	–
<i>Oromyza florum</i> F.	–	–	–	–	0,8±0,3	0,6	–	–
Ростковая муха (<i>Delia platura</i> Meig.)	–	–	–	–	0,3	0,2	0,5±0,2	0,2
Яровая муха (<i>Phorbia genitalis</i> Schn.)	–	–	–	–	–	–	0,5±0,2	0,2
Озимая муха (<i>Delia coarctata</i> Fll.)	–	–	–	–	–	–	0,3	0,1
Грызущие фитофаги	8,3	14,5	11,0	21,0	0,3	0,2	245,2	72,3
Полосатый конек (<i>Chorthippus albomarginatus</i> De Geer.)	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Sminthuridae	–	–	10,0	19,1	–	–	245,2±105,3	72,3
Пьявица красногрудая (<i>Oulema melanopus</i> (L.))	0,3	0,5	–	–	–	–	–	–
Полосатая хлебная блошка (<i>Phyllotreta vittula</i> (Redt.))	7,7±3,9	13,4	1,0	1,9	–	–	–	–
Большая стеблевая блошка (<i>Chaetocnema aridula</i> Gyll.)	0,3	0,5	–	–	–	–	–	–
Сапрофаги	2,0	3,5	17,6	33,6	109,4	77,2	73,1	21,6
Entomobryidae	–	–	5,0±2,3	9,5	–	–	55,0±12,3	16,2
Панцирные клещи (Oribatei)	–	–	0,8	1,5	93,8±23,3	66,2	15,3±4,5	4,5
Скрытники (<i>Corticaria</i> sp.)	2,0±0,2	3,5	11,8±5,2	22,5	15,3±1,4	10,8	2,8±0,3	0,8
Двадцатидвухточечная коровка (<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (L.))	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Хищники	3,0	5,3	6,4	12,2	8,4	5,9	9,4	2,8
Пауки (Aranei)	1,0	1,8	1,8±0,3	3,4	2,3±0,5	1,6	4,3±1,2	1,3
Клопы-охотники (<i>Nabis ferus</i> L.)	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Однорогая быстрянка (<i>Notoxus monoceros</i> (L.))	–	–	3,3±0,5	6,3	2,8±0,6	2,0	4,8±2,3	1,4
Мягкотелки: <i>Cantharis rufa</i> L.	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Личинки божьих коровок (Coccinellidae)	2,0±0,6	3,5	–	–	–	–	–	–
Семиточечная коровка (<i>Coccinella septempunctata</i> L.)	–	–	–	–	1,5±0,3	1,1	–	–
<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze)	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Мягкотелки: <i>Cantharis livida</i> L.	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Личинки златоглазки (<i>Chrysopa</i> sp.)	–	–	1,3±0,2	2,5	0,3	0,2	0,3	0,1
Asilidae	–	–	–	–	0,3	0,2	–	–
Паразитические перепончатокрылые	2,3±0,7	4,0	0,7±0,2	1,3	1,3±0,3	0,9	1,0±0,2	0,3
Всего:	57,3	100	52,4	100	141,7	100	339,2	100

* 1 – экз./25 взмахов сачком; 2 – %.

Среди сосущих фитофагов в посевах яровой пшеницы в фазу молочно-восковой и полной спелости доминировали полосатая хлебная цикадка (*Psammotettix striatus*) (29–30 %) и хлебный клопик (*Trigonotylus ruficornis*) (до 20 %). В фазу молочно-восковой спелости к содоминантам относились пустоцветный трипс (*Haplothrips aculeatus*), большая и обыкновенная злаковые тли (*Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum*), травяной клоп (*Lygus rugulipennis*) (3–5 %), шведские мухи (*Oscinella* spp.) (1,2 %).

Исключая ногохвосток и панцирных клещей, среди грызущих фитофагов в посевах яровой пшеницы в фазу молочно-восковой спелости доминировала полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula*) (13,4 %), доля которой снижалась в фазу полной спелости до 2 %.

Среди сапрофагов в посевах озимой и яровой пшеницы преобладали жуки-скрытники (*Corticaria* sp.). В посевах яровой пшеницы в фазу молочной спелости на их долю приходилось 3,5, полной спелости – 22,5 %, а в посевах озимой пшеницы в фазы молочно-восковой и полной спелости соответственно около 11 и 1 % общего количества уцененных членистоногих.

Таблица 2

Показатели биологической продуктивности мягкой пшеницы в фазу полной спелости (данные учетов 3–4 августа 2025 г.

Пшеница, сорт	Показатели продуктивности зерна				
	Количество продуктивных колосьев, экз./м ²	Число зерен, экз./колос	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая масса зерна, г/м ²
Яровая, Калиско	345±19	37±2	1,58±0,09	42,6±2,3	545,1±30,0
Озимая, Московская 40	360±14	30±2	1,38±0,14	46,0±4,6	496,8±49,7

Среди хищников в посевах яровой и озимой пшеницы преобладали пауки (1,3–3,4 %), однорогая быстрянка (*Notoxus monoceros*) (1,3–6,4 %), божьи коровки и их личинки (1,5–3,5 %), а также личинки златоглазки (до 2,5 %). Численность паразитических перепончатокрылых составляла в посевах яровой пшеницы 1,3–4,0, озимой пшеницы – 0,3–0,9 % общего количества учтенных членистоногих.

К вредителям зерна пшеницы относились пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*), элия острогооловая (*Aelia acuminata*) и влаголюбивая черепашка (*Eurygaster testudinaria*), однако их численность была незначительной. Поврежденность зерна яровой пшеницы пшеничным трипсом составляла около 59 %, озимой пшеницы – 7 % (табл. 3).

Таблица 3

Поврежденность зерна пшеницы вредителями

Пшеница, сорт	Вредители, степень повреждения (%)				Влаголюбивая черепашка, %	Неповрежденные зерна, %	Щуплые зерна, %
	Пшеничный трипс						
	слабо	средне	сильно	итого			
Яровая, Калиско	21,8	30,3	32,4	59,1	–	32,4	8,5
Озимая, Московская 40	4,8	1,8	–	6,6	1,8	90,4	1,2

Заключение. Сравнительное изучение и анализ комплексов членистоногих на надземных органах мягкой яровой и озимой пшеницы и их влияния на качество зерна проводились в северном и юго-восточном районах Калужской области в 2024–2025 гг. без применения инсектицидов кошением энтомологическим сачком в фазы молочной, молочно-восковой и полной спелости, отбором снопов в фазу полной спелости для оценки биологической урожайности и анализа поврежденности зерна общепринятыми методами в лабораторных условиях. В посевах озимой пшеницы без применения инсектицидов комплексы открытоживущих на ее надземных органах членистоногих отличаются высоким разнообразием сосущих и грызущих фитофагов, сапрофагов, хищников и паразитов. Конкурентные отношения между ними и регуляция численности фитофагов хищниками и паразитами препятствуют повышению численности вредителей до их экономических порогов вредоносности. Среди сосущих вредителей вегетативных органов пшеницы доминировали пшеничный и пустоцветный трипсы, клопы-слепняки, цикадки, злаковые тли; грызущих – личинки черного пилильщика, жуки-листоеды. В фазу полной спелости поврежденность зерна пшеницы вредителями составляет 14–60 %, в основном в слабой и средней степени. Среди них преобладают личинки пшеничного трипса, хлебного клопа *Aelia acuminata*, влаголюбивой и реже маврской черепашек.

Список источников

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. сб. М. : Росстат, 2022. 1122 с.
2. Федеральная служба государственной статистики. [сайт]. URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 16.08.2025).
3. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2024 году и прогноз развития вредных объектов в 2025 году. [Электронный ресурс] *Россельхозцентр* [сайт]. URL: <https://rosselhoccenter.ru/obzory-i-prognozy/>
4. Танский В. И. Биологические основы вредоносности насекомых. М. : Агропромиздат, 1988. 182 с. ISBN: 5-10-000302-2
5. Каплин В. Г., Злобин К.Н. Вредители мягкой озимой пшеницы на северо-западе Калужской области // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 13 февраля 2024 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2024. С. 91-96. ISBN: 978-5-4217-0690-8. EDN: DBPLDL.

References

1. Regions of Russia. Socio-economic indicators. (2022). Stat. Col. M.: Rosstat, 1122. (In Russian).
2. Federal State Statistics Service (2022). Retrieved from file: https://rosstat.gov.ru/mediabank/posev_2022_XLS (Date 16.08.2025). (In Russian).
3. Overview of the phytosanitary state of crop crops in the Russian Federation in 2024 and forecast of the development of harmful objects in 2025. *Rossel'hozcentr*. Retrieved from file: <https://rosselhocenter.ru/obzory-i-prognozy/> (In Russian).
4. Tanskij, V. I. (1988). Biological basis of insect harmfulness. M.: Agropromizdat, 188. ISBN: 5-10-000302-2 (In Russian).
5. Kaplin, V. G. & Zlobin, K. N. (2024). Pests of Soft Winter Wheat in the North-West of the Kaluga Region. *Achievements and Prospects of Scientific and Innovative Development of the Agro-Industrial Complex*. ISBN: 978-5-4217-0690-8. EDN: DBPLDL (In Russian).

Информация об авторе:

Владимир Григорьевич Каплин✉, доктор биологических наук, профессор

ID: <https://orcid.org/0000-0002-3414-6759>; e-mail: ctenolepisma@mail.ru

Information about the author:

Vladimir G. Kaplin✉, Doctor of Biological Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-3414-6759>; e-mail: ctenolepisma@mail.ru

Конкурирующие интересы: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests: The author declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 09.02.2026; одобрена после рецензирования 24.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.
The article was submitted 09.02.2026; approved after reviewing 24.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 633.3:631.89



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-11-16>

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ, МЕЛИОРАНТА И ИННОКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ НУТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Н. М. Троц¹, В. Б. Троц¹, Е. Е. Суворов¹

¹ Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

Резюме. Увеличение объемов производства зернобобовых культур в современных условиях, требует получение стабильно высоких урожаев за счет научно-обоснованного использования экологически чистых комплексных минеральных и органоминеральных удобрений, а также микробиологических препаратов. Сохранение и увеличение посевных площадей возможно за счет применения на солонцеватых почвах кальцийсодержащего мелиоранта – фосфогипса. Цель исследования - изучение влияния минерального удобрения сульфоаммофос NP(S) 20:20(14), его органоминерального аналога NP(S) 20:20(14), различных норм кальцийсодержащего мелиоранта фосфогипса и предпосевной инокуляции семян препаратом Ризобин Агро на продуктивные показатели нута при выращивании на солонцеватых черноземных почвах в условиях Самарского Заволжья. Закладка полевого опыта проходила в границе опытных полей ФГБОУ ВО Самарский ГАУ в 2024-2025 гг. Для изучения выбрана засухоустойчивая, высокорентабельная зернобобовая культура – нут. В фазу полного созревания бобов для определения показателей структуры урожая нута на опытных делянках был отобран и обработан сноповой материал. Наибольшая прибавка значимых показателей продуктивности и урожайности зерна нута в 41-47 % получена на фоне минерального удобрения сульфоаммос NP(S) 20:20(14), 4 т/га фосфогипса, и инокуляции семян перед посевом бактериальным препаратом Ризобион Агро.

Ключевые слова: нут, фосфогипс, сульфоаммофос, инокуляция, полевой опыт, зерно, урожай

Для цитирования: Троц Н. М., Троц В. Б., Суворов Е. Е. Влияние удобрений, мелиоранта и инокуляции семян на структуру урожая нута при возделывании в условиях Самарского Заволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11. № 1. С. 11-16. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-11-16](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-11-16)

Original article

EFFECT OF FERTILIZERS, MELIORANT AND SEED INOCULATION ON THE STRUCTURE AND PRODUCTIVITY ELEMENTS OF CHICKPEA ON CHERNOZEM SOILS OF THE SAMARA ZAVOLZHE

N. M. Trots¹, V. B. Trots¹, E. E. Suvorov¹

¹ Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

Abstract. Increasing legume production in modern conditions requires consistently high yields due to the scientifically substantiated use of environmentally friendly complex mineral and organomineral fertilizers, as well as microbiological preparations. The use of calcium-containing reclamation agent, phosphogypsum, on saline soils can help to preserve and increase the size of cultivated areas. The aim of this study was to investigate the effects of sulfoammophos NP(S) 20:20(14) mineral fertilizer s, its organomineral analogue NP(S) 20:20(14), various rates of phosphogypsum, a calcium-containing ameliorant, and pre-sowing seed inoculation with Rizobin Agro on chickpea productivity grown on saline black earth soils in the Middle Volga region. The field experience was conducted within the experimental fields of the Samara Agrarian University in 2024-2025. The study focused on the drought-resistant and highly profitable legume crop chickpea. At the full bean maturity stage, sheaf material was selected and processed in the experimental plots to determine the chickpea yield structure. The study revealed that maximum increases in the chickpea biometric parameters and biological yield of 41-47% were observed with the mineral fertilizer sulfoammose NP(S) 20:20(14) and its organomineral analogue, including seed inoculation with the bacterial preparation Rizobion Agro and the application of 4 t/ha of the ameliorant phosphogypsum.

Keywords: chickpeas, phosphogypsum, sulfoammophos, inoculation, field experiment, grain, harvest

For citation: Trots, N. M., Trots, V. B. & Suvorov, E. E. (2026). Effect of mineral and organomineral fertilizers, meliorants, and seed inoculation on the structure and productivity elements of chickpea on chernozem soils of the Samara Zavolzhie. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 11, 1, 11-16. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-11-16](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-11-16). (in Russian)

Введение. В связи с резким возрастанием аридизации климата на территории России, все большую роль в сельскохозяйственном производстве занимают засухоустойчивые культуры, способные экономно расходовать влагу при недостатке ее в атмосферном воздухе и почве [1, 2, 3]. Нут – одна из не многих зернобобовых культур, возделывание которой, в засушливых условиях является рентабельным, положительно влияет на плодородие почвы и урожай последующих культур. В последние годы семена нута пользуются высоким спросом на внутреннем и внешнем рынках. В связи с чем, посевные площади его на территории РФ выросли за последние годы с 25 тыс. га до 492 тыс. га. Уровень рентабельности при возделывании нута даже с урожайностью в 1 т/га превышает 150 % [4, 5, 6, 7].

В зонах возделывания нута его используют для продовольственных и кормовых целей, а также как сырье пищевой промышленности. Содержание белка в зерне нута варьирует от 20,1 до 32,4 %, а крахмала 47-60 %. Нут, по количеству таких незаменимых аминокислот, как метионин и триптофан, превосходит другие бобовые культуры. В семенах культуры содержится много фосфора, калия и магния. Нут, также является источником лецитина, витамина В1, витамина В2, витамина В4, никотиновой и пантотеновой кислот. В листьях растения нута обнаружены щавелевая, яблочная и лимонная кислоты. Количество жира в семенах нута колеблется от 4,1 до 7,2 %, по этому показателю нут уступает только сои [8, 9].

С точки зрения повышения плодородия, нут в севообороте, накапливает в почве значительное количество азота и органических веществ, а также из-за благоприятного химического состава корневых и пожнивных остатков влияет на усвоение труднорастворимых фосфатов. В корневых остатках растений нута азота содержится больше чем в стерне. Благодаря глубокой корневой системе, растения нута извлекают фосфор и другие питательные вещества из глубоких слоев почвы. При разложении корневых остатков нута питательные элементы остаются в верхних слоях почвы, что благоприятно сказывается урожайности последующих культур.

Фиксация азота воздуха клубеньковыми бактериями на корнях растений нута имеет высокое экологическое значение, так как уменьшает внесение в почву минерального «грязного» азота. Использование нута в севооборотах хозяйств раскрывает преимущества плодосмены, влияет на повышение урожайности культур и в значительной степени улучшает плодородие почвы [10, 11].

Цель исследований – изучение влияния минерального удобрения сульфоаммофос NP(S) 20:20(14), его органоминерального аналога NP(S) 20:20(14), различных норм кальцийсодержащего мелиоранта фосфогипса и предпосевной инокуляции семян препаратом Ризобин Агро на продуктивные показатели нута при выращивании на солонцеватых черноземных почвах в условиях Самарского Заволжья.

Материалы и методы исследований. Опыт закладывался в границах опытных полей ФГБОУ ВО Самарского ГАУ на черноземе обыкновенном остаточного-лугового, легкоглинистом, почвообразующие породы – древнеаллювиальные карбонатные легкие глины, со следующими агрохимическими характеристиками: pH – 7,72, гумус 6,1 %, N общ. – 0,29 %, Ca²⁺ – 15,8 ммоль (экв)/100 г, Mg²⁺ – 2,6 ммоль (экв)/100 г, P₂O₅ – 128,1 мг/кг, Na⁺ – 3,0 ммоль/100 г. Площадь выбранного участка составила 0,6 га. Расположение опыта на поле – с востока на запад. Предшественником посева нута была озимая пшеница.

Закладка полевых опытов, проведение наблюдений, учетов и анализов осуществлялись в соответствии с методикой опытного дела Б.А. Доспехова (1985), и общепринятыми методиками [7]. Опыт закладывался в трехкратной повторности, площадь делянки 180 м², учетная площадь 100 м², расположение рендомизированное. Фосфогипс вносили вручную, в норме 2 т/га, 4 т/га, 6 т/га, 8 т/га. Минеральное (МУ) NP(S) 20:20(14) Фон 1 и органоминеральное (ОМУ) удобрения Сульфоаммофос NP(S) 20:20(14) Фон 2 вносили в норме 100 кг/га д.в. по азоту. После внесения мелиоранта и удобрений был проведен посев нута нормой высева 160 кг/га (0,64 мил. шт./га). Семена перед посевом обрабатывались биопрепаратом – Ризобин Агро, произведенного ФГБУН «НИИСХ Крыма» на основе высокоэффективных азотфиксирующих штаммов клубеньковых бактерий, из расчета 100 мл препарата на 1 л воды на гектарную норму высева семян. В опыте использовали семена нута сорта - ПРИВО 1. В фазу полного созревания бобов для определения показателей структуры урожая нута на опытных делянках с площади 0,25 м² в четырехкратной повторности был отобран сноповый материал.

Результаты исследований. По данным обработки снопового материала выявлено, что растения с делянок опыта МУ+4 т/га ФГ+ Ризобин Агро оказались выше на 7,2 см, чем аналогичные растения с опытных делянок ОМУ + Ризобин Агро (таблица 1). Высота прикрепления нижнего боба на растениях на варианте МУ + 4 т/га ФГ+ Ризобин Агро, так же имела максимальный показатель в 40,8 см.

Растения высотой 47,5 см и прикреплением нижнего боба 27,8 см, отмечены на растениях в снопах варианта МУ+6 т/га ФГ, что меньше на 2,4 см и 7,4 см аналогичных показателей фонового варианта, где применялись только минеральные удобрения Сульфоаммофос N₁₀₀P₁₀₀ (Фон1). На вариантах опыта с внесением 6 т/га ФГ и инокуляцией Ризобин Агро растения были ниже на 7,3 см, по отношению к растениям с делянок без внесения фосфогипса (МУ+Ризобин Агро). Максимальные показатели количества бобов на одном растении отмечались на вариантах опыта МУ+4т/га ФГ- 24,9 шт. и МУ+6 т/га ФГ-28,2 шт., что соответственно больше на 8,6 шт. и 11,9 шт.

в сравнении с фоновым вариантом. При обработке семян нута препаратом Ризобин Агро, максимальное количество бобов с одного растения 22,3 шт. и 24,2 шт., получено на вариантах МУ+Ризобин Агро и МУ+ 6 т/га ФГ+Ризобин Агро. Показатель количества бобов повлиял на число и массу зерен с одного растения. В вариантах с внесением 6 т/га ФГ и 4 т/га ФГ количество зерен с одного растения соответственно на 7,6 шт. и на 5,8 шт. оказалось больше по отношению к фоновому варианту. Максимальное количество зерен с растения – 24,4 шт. обнаружено на вариантах с применением МУ и препарата Ризобин Агро. Масса зерна с одного растения с наибольшими показателями была отмечена на вариантах на фоне минерального удобрения и 6 т/га ФГ – 6,61 г., 6 т/га ФГ+Ризобин Агро – 6,22г. и 4 т/га ФГ – 5,94 г.

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений, норм фосфогипса и предпосевной инокуляции семян на показатели структуры урожая зерна нута, 2025 г.

№	Вариант	Масса снопа, кг	Число растений, шт.	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество зерен на 1 растении, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Число зерен в снопе, шт.	Масса всех зерен в снопе, г	Масса 1000 зерен, г
1	Фон 1 Сульфамомофос N ₁₀₀ P ₁₀₀	0,525	52	49,9	35,2	16,3	17,6	3,67	917	190,84	229,27
2	+ 2 т/га ФГ	0,595	51	48,4	33,3	19,2	20,9	4,61	1065	235,37	221,01
3	+ 4 т/га ФГ	0,570	46	51,4	33,9	24,9	23,4	5,94	1074	273,24	254,44
4	+ 6 т/га ФГ	0,565	41	47,5	27,8	28,2	25,2	6,61	1032	271,01	262,63
5	+ Ризобин Агро	0,630	37	55,2	34,5	22,3	24,4	5,26	901	194,62	216,01
6	+ 2 т/га ФГ + Ризобин Агро	0,795	52	55,8	33,7	17,2	18,7	4,69	983	243,88	248,15
7	+ 4 т/га ФГ + Ризобин Агро	0,544	54	62,4	40,8	19,9	21,2	5,20	1145	280,80	248,18
8	+ 6 т/га ФГ + Ризобин Агро	0,405	45	47,9	32,9	24,2	24,1	6,22	1086	279,90	257,71

Внесение фосфогипса способствовало увеличению числа зерен с растений по отношению к фоновым вариантам : 4 т/га на 17 %, 2 т/га на 16 % и 6 т/га на 12,5 %.

Высокими значениями массы всех зерен отличались варианты с применением минерального удобрения и 4 т/га и 6 т/га фосфогипса: 273,24 г. и 271,01 г. соответственно, на фоне минерального питания и препарата Ризобин Агро: 4т/га ФГ 280,80 г и 6т/га ФГ 279,90 г.

Измерение высоты растений на вариантах опыта, с применением органоминерального удобрения (ОМУ) показало, что растения, при внесении 2 т/га и 4 т/га ФГ, выше чем растения нута на делянках с внесением только органоминеральных удобрений на 6,9 см и на 5,1 см, соответственно (таблица 2). Самыми низкими оказались растения на варианте с 6 т/га ФГ+ Ризобин Агро, на 13,6 см ниже по отношению к данному показателю растений с делянок ОМУ+ Ризобин Агро.

Высота прикрепления нижнего боба на растениях, отобранных по делянкам с внесением ОМУ и фосфогипса изменялась от 29,1 см до 35,8 см. У растений с вариантов, где дополнительно использовали перед посевом обработку семян препаратом Ризобин Агро нижние бобы были прикреплены на высоте от 29,8 см до 41,1 см.

Подсчет количества бобов с одного растения выявил, что по отношению фоновому варианту, внесение 2 т/га ФГ способствовало росту данного показателя на 54%, при 4 т/га на 38%. В вариантах ОМУ +2 т/га ФГ+ Ризобин Агро и ОМУ + 4 т/га ФГ + Ризобин Агро прибавка количества бобов на одном растении была на 39 и на 34% больше, чем на ОМУ + Ризобин Агро, соответственно.

На фоне органоминеральных удобрений при внесении фосфогипса образуется максимальное количество зерна на одном растении 2т/га ФГ– 22,8 шт. и 4т/га ФГ + Ризобин Агро – 23,3 шт. Величина, данного показателя позволила повысить массу зерна с одного растения по отношению к фоновым значениям на 56,3 % на вариантах ОМУ 2 т/га ФГ и 59,9 % на ОМУ+4 т/га ФГ + Ризобин Агро,

Таблица 2

Влияние органоминеральных удобрений, норм фосфогипса и предпосевной инокуляции семян на показатели структуры урожая зерна нута, 2025 г.

№	Вариант	Масса снопа, кг	Число растений, шт.	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество зерен на 1 растении, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Число зерен в снопе, шт.	Масса всех зерен в снопе, г	Масса 1000 зерен, г
1	Фон 2 Аналог Сульфоаммофос N ₁₀₀ P ₁₀₀	0,585	56	47,5	32,9	15,6	14,8	3,36	828	188,16	227,20
2	+ 2 т/га ФГ	0,715	44	54,4	35,8	24,0	22,8	5,25	1006	231,00	229,62
3	+ 4 т/га ФГ	0,640	55	52,6	35,6	21,5	19,1	4,84	1051	266,20	253,30
4	+ 6 т/га ФГ	0,565	54	44,2	29,1	19,2	20,6	4,98	1112	268,92	241,82
5	+ Ризобин Агро	0,620	56	57,5	40,8	16,0	14,5	3,41	812	190,96	235,14
6	+ 2 т/га ФГ + Ризобин Агро	0,675	49	52,7	35,7	22,2	20,0	4,78	978	234,22	239,48
7	+ 4 т/га ФГ + Ризобин Агро	0,655	47	57,5	41,1	21,4	23,3	5,70	1095	267,90	244,63
8	+ 6 т/га ФГ + Ризобин Агро	0,545	53	43,9	29,8	16,2	17,7	5,02	939	266,06	248,74

Число растений, сохранившихся к уборке, количество зерна и масса зерна с одного растения повлияли на показатель общего числа зерен в снопах. Так, на варианте ОМУ+ 6 ФГ число зерен в снопе составило 1112 шт. с их общей массой 268,92 г., на ОМУ + 4т/га ФГ+ Ризобин Агро – 1095 шт. массой 267,90 г. и на ОМУ + 4т/га ФГ– 1051шт массой 266,20 г.

При внесении в почву минерального удобрения сульфоаммофос средний показатель биологической урожайности зерна нута составил 1,91 т/га (таблица 3). Самый высокой биологической урожайностью нута среди изученных вариантов с внесением мелиоранта фосфогипса на фоне минерального удобрения был отмечен вариант 4 т/га ФГ– 2,73 т/га, с прибавкой по отношению к фоновому на 42,9 %. На 1 % ниже дали прибавку растения при внесении 6 т/га ФГ, она составила 41,9%. Минимальная прибавка в 23,0 % отмечена при внесении 2 т/га ФГ.

Таблица 3

Влияние минеральных, органоминеральных удобрений, норм фосфогипса и предпосевной инокуляции семян на биологическую урожайность зерна нута, 2025 г.

№	Вариант опыта	Урожайность зерна, т/га	Прибавка по отношению к контролю	
			т/га	%
1	Фон 1 Сульфоаммофос N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,91	-	-
2	+ 2 т/га ФГ	2,35	0,44	23,0
3	+ 4 т/га ФГ	2,73	0,82	42,9
4	+ 6 т/га ФГ	2,71	0,80	41,9
5	+ Ризобин Агро	1,95	0,04	2,10
6	+ 2 т/га ФГ + Ризобин Агро	2,44	0,53	27,8
7	+ 4 т/га ФГ + Ризобин Агро	2,81	0,90	47,1
8	+ 6 т/га ФГ + Ризобин Агро	2,80	0,89	46,6
1	Фон 2 Аналог Сульфоаммофос N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,88	-	-
2	+ 2 т/га ФГ	2,31	0,43	22,8
3	+ 4 т/га ФГ	2,66	0,78	41,5
4	+ 6 т/га ФГ	2,69	0,81	43,1
5	+ Ризобин Агро	1,91	0,03	1,60
6	+ 2 т/га ФГ+ Ризобин Агро	2,34	0,46	24,5
7	+ 4 т/га ФГ+ Ризобин Агро	2,68	0,80	42,6
8	+ 6 т/га ФГ + Ризобин Агро	2,66	0,78	41,5

Схожая закономерность прослеживалась на растениях, семена которых перед посевом были обработаны препаратом Ризобин Агро. Растения с делянок МУ+ Ризобин Агро показали биологическую урожайность в 1,95 т/га, что на 2,1% выше в сравнении с фоновым вариантом. Максимальная биологическая урожайность нута определена на варианте МУ + 4т/га ФГ+ Ризобин Агро – 2,81т/га с прибавкой в 47,1% по отношению к фоновому. Близкий значением прибавки урожайности в 46,6% был вариант МУ + 6 т/га ФГ+ Ризобин Агро.

У растения нута на фоне органоминеральных удобрений биологическая урожайность зерна в среднем составила 1,88 т/га, при обработке семян препаратом Ризобин Агро показатель равнялся 1,91 т/га, Применение ОМУ совместно с 6 т/га фосфогипса привело к максимальной прибавке урожайности зерна нута в 43,1% или 0,81 т/га. На фоне действия препарата Ризобин Агро наибольшим показателем биологической урожайности были отмечены варианты: 4т/га ФГ– 2,68 т/га и 6т/га ФГ– 2,66 т/га, с уровнем прибавки 42,6% и 41,5%, соответственно. Растения нута, отобранные с делянок опыта, где в почву вносили по 2 т/га фосфогипса, характеризовались наименьшими значениями прибавки биологической урожайности по отношению к фоновому. Так, биологическая урожайность зерна на делянках ОМУ + 2т/га ФГ составила 2,31 т/га, ОМУ+ 2т/га ФГ+ Ризобин Агро – 2,34 т/га.

Заключение. На солонцеватых почвах Самарского Заволжья при выращивании нута рекомендуется на фоне минерального и органоминерального удобрения сульфоаммофос вносить фосфогипс нормой 4 т/га, и проводить инокуляцию семян перед посевом бактериальным препаратом Ризобион Агро, на этом фоне обеспечивается:

- до 13% прибавка в высоте растений нута;
- от 33 до 52% рост количества бобов на одном растении;
- от 29 до 60% увеличение количество зерна на растениях;
- от 44 до 67% прирост масса зерна с одного растения;
- фиксируется прибавка – 41-47% в биологической урожайности семян, что является значимым результатом в интенсивной технологии возделывания и наращивания объёмов производства зерна нута в условиях Самарского Заволжья.

Список источников

1. Коломейченко В. В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные : монография. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 520 с. ISBN: 978-5-8114-3599-9 EDN: [YEWGAV](#)
2. Троц Н. М. Чернякова Г. И., Бокова А. А. Агроэкологический мониторинг почв лесостепного Заволжья при применении технологий почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 2(70). С. 49-56. DOI: [10.18286/1816-4501-2025-2-49-56](#) EDN: [EZSVQI](#)
3. Аканова Н. И. Артемьев В. Б., Васбиева М. Т., Никитина Л. В. Агроэкологическая оценка эффективности побочного продукта производства хлорида калия в технологии возделывания сельскохозяйственных культур // Плодородие. 2025. № 4(145). С. 57-62. DOI: [10.25680/S19948603.2025.145.14](#) EDN: [ESKNOB](#)
4. Васин В.Г. Новиков А. В., Бурунов А. Н. Урожайность и кормовые достоинства нута при возделывании в условиях сухостепной зоны Заволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №3 (47). С. 18-24. DOI: [10.18286/1816-4501-2019-3-18-24](#) EDN: [IXSBSX](#)
5. Сычев В.Г., Тютюма Н. В., Бондаренко А. Н. Усовершенствованные агротехнологические приемы возделывания нута // Плодородие. 2023. №2. С. 34-37. DOI: [10.25680/S19948603.2023.131.08](#) EDN: [GOWWGF](#)
6. Бородычев В. В., Пимонов К. И., Михайличенко Е. Н. Агрохимическая оценка применения минеральных удобрений и биопрепаратов при возделывании нута в Ростовской области // Плодородие. 2018. (1(100)). С.34-37. DOI: [10/25680/S19948603.2018.100.09](#). EDN: [ZPBSDZ](#)
7. Мулкаманова Д. А., Моисеева К. В. Особенности экологии и биологии бобовых культур // Аграрная наука в контексте времени : сборник научных трудов. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2025. С. 37-39. EDN: [MNMSQO](#)
8. Смирнов С. Г., Нафиков М. М., Фомин В. Н. Урожайность семян сои в лесостепи Поволжья при разных приёмах возделывания // Кормопроизводство. 2014. № 1. С. 17-19. EDN: [RTWSPD](#)
9. Казыдуб Н. Г., Кузьмина С. П., Боровикова М. А, Безуглова, Е. В., Быкова, К. А. Зернобобовые культуры в Западной Сибири (фасоль и бобы овощные, нут): биология, генетика, селекция, использование : монография. Омск : Омский ГАУ. 2020. 250 с. ISBN: 978-5-89764-879-5 EDN: [RTHENN](#)
10. Кузьмина С. П., Казыдуб Н. Г., Чернов Р. В., Коцюбинская О. А. Источники повышенного содержания белка и жира для селекции нута в Омской области // Поландовские чтения : сборник научных трудов. Москва : Белый Ветер, 2025. С. 35-39. EDN: [AWSDOJ](#)
11. Балашов В. В., Балашов А. В. Волгоградский нут : монография. Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет. 2013. 108 с. ISBN: 978-5-85536-750-8 EDN: [UGDAEU](#)
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5 изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Kolomeichenko, V. V. (2022). Field and garden crops of Russia. Legumes and oilseeds. Saint Petersburg. (in Russian). ISBN: 978-5-8114-3599-9 EDN: [YEWGAV](#)
2. Trots, N. M., Chernyakova, G. I. & Bokova, A. A. (2025). Agroecological monitoring of soils of the forest-steppe Trans-Volga region using soil-conserving and resource-saving agriculture technologies. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2 (70). 49-56. DOI: [10.18286/1816-4501-2025-2-49-56](#) EDN: [EZSVQI](#). (in Russian).
3. Akanova, N. I., Artemyev, V. B., Vasbieva, M. T. & Nikitina, L. V. (2025). Agroecological assessment of the efficiency of a by-product of potassium chloride production in crop cultivation technology. *Fertility*. 4 (145). 57-62. DOI: [10.25680/S19948603.2025.145.14](#) EDN: [ESKNOB](#) (in Russian).
4. Vasin V.G., Novikov, A. V. & Burunov, A. N. (2019). Productivity and feed advantages of chickpeas when cultivated in the dry steppe zone of the Volga region. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 3 (47). 18-24. DOI: [10.18286/1816-4501-2019-3-18-24](#) EDN: [IXSBSX](#) (in Russian).
5. Sychev, V. G. Tyutyuma, N. V., Bondarenko, A. N. (2023). Improved agrotechnological methods of chickpea cultivation. *Plodородie*. 2. 34-37. DOI: [10.25680/S19948603.2023.131.08](#) EDN: [GOWWGF](#) (in Russian).
6. Borodychev, V. V., Pimanov, K. I. & Mikhailichenko, E. N. (2018). Agrochemical assessment of the use of mineral fertilizers and biopreparations in the cultivation of chickpeas in the Rostov region. *Plodородie*. (1(100)). 34-37. DOI: [10/25680/S19948603.2018.100.09](#) EDN: [ZPBSDZ](#) (in Russian).
7. Mulkamanova, D. A. (2025). Features of ecology and biology of legumes. *Agrarian science in the context of time 25: collection of scientific*. 37-39. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals publ. EDN: [MNMSQO](#) (in Russian)
8. Smirnov, S. G., Nafikov, M. M. & Fomin, V. N. (2014). Yield of soybean seeds in the Volga forest steppe under different techniques of cultivation. *Feed production*. 1. 17-19. EDN: [RTWSPD](#) (in Russian)
9. Kazydub, N. G., Kuzmina, S. P. Borovikova, M. A., Bezuglova, E. V. & Bykova, K. A. (2020) Leguminous crops in Western Siberia (beans and vegetable beans, chickpeas): biology, genetics, breeding, use. Omsk. ISBN: 978-5-89764-879-5 EDN: [RTHENN](#). (in Russian).
10. Kuzmina, S. P., Kazydub, N. G., Chernov, R. V. & Kotsyubinskaya, O. A. (2025). Sources of high protein and fat content for chickpea breeding in the Omsk region. *The Polondovskys Readings 25: collection of scientific*. 35-39. Moscow: Bely Veter LLC publ. EDN: [AWSDOJ](#). (in Russian).
11. Balashov, V. V. & Balashov, A. V. (2013). Volgograd chickpeas. Volgograd. EDN: [UGDAEU](#) (in Russian)
12. Dospekhov, B. A. (1985). Methods of Field Experiment. (in Russian).

Информация об авторах:

Наталья Михайловна Троц[✉], доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ID: <http://orcid.org/0000-0003-3774-1235>; e-mail: troz_shi@mail.ru

Василий Борисович Троц, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ID: <https://orcid.org/0000-0002-0214-3529>; e-mail: dr.troz@mail.ru

Евгений Евгеньевич Суворов, аспирант
ID: <https://orcid.org/0000-0001-5702-0246>; e-mail: ee_suvorov@mail.ru

Information about the authors:

Natalya M. Trots[✉], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ID: <http://orcid.org/0000-0003-3774-1235>; e-mail: troz_shi@mail.ru

Vasily B. Trots, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0002-0214-3529>; e-mail: dr.troz@mail.ru

Evgeny E. Suvorov, post-graduate student
ID: <https://orcid.org/0000-0001-5702-0246>; e-mail: ee_suvorov@mail.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 24.01.2026; одобрена после рецензирования 24.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.
The article was submitted 24.01.2026; approved after reviewing 24.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 631.527.12



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-17-22>

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ СЕЛЕКЦИИ ГОРСКОГО ГАУ НА СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА И УРОЖАЙНОСТЬ

С. С. Басиев¹, А. А. Абаев¹, Э. А. Цагараева¹, З. А. Царикаев¹, З. В. Кебеков¹

¹ Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Россия.

Резюме. Статья посвящена актуальной проблеме селекции картофеля, направленной на создание высокопродуктивных сортов с улучшенными биохимическими показателями для развивающейся перерабатывающей промышленности России. Особое внимание стоит уделить Северо-Кавказскому региону, где специфические почвенно-климатические условия, в частности интенсивная солнечная радиация и резкие перепады температур между днем и ночью в горных зонах, способствуют накоплению сухого вещества и крахмала в клубнях. Целью исследований являлась селекционная оценка гибридов картофеля комбинации 133 (Ладожский × Голубой Дунай) на предмет содержания сухого вещества и крахмалистости с последующим выделением перспективных форм, сочетающих высокое качество с урожайностью. Исследования проводились в течение двух лет (2024-2025 гг.) в горной зоне Северной Осетии на высоте 1400 м. Содержание крахмала определялось весовым методом. Из 21 изученного гибрида 16 соответствовали или превышали требованиям модели сорта для региона. Абсолютным лидером был признан гибрид 18.133/855, показавший рекордные значения: содержание крахмала – 20,5%, сухого вещества – 26,46%, урожайность – 42,4 т/га и выход крахмала – 8,69 т/га. Также выделился гибрид 18.133/32 (крахмалистость – 18,7%, урожайность – 29,6 т/га). Данные гибриды признаны пригодными для производства сухого картофельного пюре. Результаты 2025 года подтвердили стабильность выявленных признаков у отобранных перспективных форм, что свидетельствует о генетической закреплённости этих свойств. Научная новизна работы заключается в доказательстве эффективности использованной родительской комбинации для преодоления отрицательной корреляции между урожайностью и крахмалистостью. В заключении отмечено, что потенциал выделенных гибридов высокий для создания конкурентоспособных сортов картофеля, адаптированных к условиям Северного Кавказа, но необходимо проводить дальнейшие комплексные исследования.

Ключевые слова: картофель, селекция, гибриды, урожайность, сухое вещество, крахмалистость, модель сорта, клубень

Для цитирования: Басиев С. С., Абаев А. А., Цагараева Э. А., Царикаев З. А., Кебеков З. В. Оценка гибридов картофеля селекции Горского ГАУ на содержание крахмала и урожайность // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1, С. 17-22. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-17-22](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-17-22)

Original article

EVALUATION OF POTATO HYBRIDS DEVELOPED AT GORSKY STATE AGRARIAN UNIVERSITY FOR STARCH CONTENT AND YIELD

S. S. Basiev¹, A. A. Abaev¹, E. A. Tsagaraeva¹, Z. A. Tsarikaev¹, Z. V. Kebekov¹

¹ Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

Abstract. This article addresses the current challenge in potato breeding focused on developing high-yielding varieties with improved biochemical characteristics for Russia's growing processing industry. Particular attention is given to the North Caucasus region, where specific soil and climatic conditions, namely intense solar radiation and sharp diurnal temperature fluctuations in mountainous areas, promote the accumulation of dry matter and starch in tubers. The research aimed to conduct a breeding evaluation of potato hybrids from combination 133 (Ladoghsky × Goluboy Dunay) for dry matter and starch content, with subsequent selection of promising forms that combine high quality with yield. The study was conducted over two years (2024-2025) in the mountainous zone of North Ossetia at an altitude of 1400 m. The starch content was determined using the gravimetric method. Out of 21 studied hybrids, 16 met or exceeded the requirements of the ideal cultivar model for the region. The absolute top performer was hybrid 18.133/855, which showed the record values: starch content – 20.5%, dry matter – 26.46%, yield – 42.4 t/ha, and starch yield – 8.69 t/ha. The hybrid 18.133/32 also stood out (starch content – 18.7%, yield – 29.6 t/ha). These hybrids were deemed suitable for the production of dehydrated potato flakes. The results of 2025 confirmed the stability of the identified traits in the selected promising forms, indicating the genetic fixation of these properties. The scientific novelty of the work lies in demonstrating the effectiveness of the used parental combination for overcoming the negative correlation between yield and starch content. In conclusion, it is noted that the selected hybrids have high potential for creating competitive potato varieties adapted to the conditions of the North Caucasus, but further comprehensive research is necessary.

Keywords: potato, breeding, hybrids, yield, dry matter, starch content, cultivar model, tuber

For citation: Basiev, S. S., Abaev, A. A., Tsagaraeva, E. A., Tsarikaev, Z. A. & Kebekov Z. V. (2026). Evaluation of potato hybrids developed at Gorsky State Agrarian University for starch content and yield. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 17-22. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-17-22](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-17-22)

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является одной из важнейших продовольственных культур в России. Современная селекционная стратегия направлена на создание сортов, сочетающих высокую продуктивность с улучшенными качественными показателями клубней. Содержание сухого вещества и крахмала относится к ключевым биохимическим характеристикам, определяющим технологические свойства и направление использования картофеля [1].

Особую актуальность селекция на повышенную крахмалистость приобретает в связи с развитием отечественной перерабатывающей промышленности. Производство сухого картофельного пюре, чипсов и других продуктов требует сырья с высоким содержанием сухих веществ. Как отмечают исследователи, увеличение крахмалистости перерабатываемого картофеля на 1% значительно повышает экономическую эффективность производства [2-3].

Для Северо-Кавказского региона с его разнообразными почвенно-климатическими условиями особое значение имеет создание адаптивных сортов, стабильно проявляющих свои качества в горных и предгорных зонах. Исследования подтверждают существенное влияние экологических факторов горной зоны на биохимический состав клубней картофеля [4].

Особенностью горных условий Северной Осетии является интенсивная солнечная радиация в сочетании с резкими суточными колебаниями температур, что создает специфические условия для формирования качества клубней. Проведенные исследования показывают, что данные факторы могут способствовать повышенному накоплению сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля [5]. Это подтверждает целесообразность проведения селекционной работы именно в данных экологических условиях.

Важной проблемой в селекционной работе остается преодоление отрицательной корреляции между урожайностью и содержанием крахмала. Однако современные исследования демонстрируют возможность совмещения этих признаков за счет целенаправленного подбора родительских пар. Использование в скрещиваниях доноров, сочетающих высокую крахмалистость с адаптивными свойствами, представляет особый интерес для селекции [6-7].

Многолетний опыт селекционной работы с картофелем в Горском ГАУ показал перспективность использования в качестве родительских форм сортов, отличающихся стабильностью проявления хозяйственно-ценных признаков в условиях региона. Такие сорта, как Ладожский и Голубой Дунай, обладают комплексом ценных свойств, включая адаптивность к почвенно-климатическим условиям Северного Кавказа и высокие технологические качества клубней [8].

Перспективным направлением является привлечение сортов, проявляющих стабильность признаков в условиях стрессовых факторов региона. Исследования дают понимание эффективности использования такого исходного материала для создания конкурентоспособных сортов картофеля. Несмотря на наличие отечественных сортов с повышенной крахмалистостью, потребность в новых, более продуктивных формах, адаптированных к специфическим условиям Северного Кавказа, остается актуальной [9-10]. Целенаправленное комбинирование в гибридизации доноров продуктивности и качества открывает новые возможности в решении этой задачи.

Цель исследований. Провести селекционную оценку гибридов картофеля комбинации 133 (Ладожский × Голубой Дунай) по ключевым биохимическим показателям качества - содержанию сухого вещества и крахмалистости клубней, с последующим выделением перспективных форм, сочетающих высокие показатели качества с урожайностью, для создания конкурентоспособных сортов, соответствующих модели сорта Северо-Кавказского региона [5].

Проведена двухлетняя сравнительная оценка гибридов картофеля межвидового происхождения в различных условиях выращивания, установлена высокая стабильность проявления признака крахмалистости при варьирующих показателях урожайности, выявлены конкретные перспективные комбинации, сочетающие высокую продуктивность с повышенным содержанием крахмала.

Материалы и методы исследований. Исследования гибридных потомств картофеля провели на испытательном участке в горной зоне на высоте 1400 м н. у. м. (с. Верхний Фиагдон Алагирского района РСО–Алания). Почвы на испытательном участке горно-луговые степные среднесуглинистые. Для изучения биохимического состава были отобраны клубни гибридов комбинации 133 (Ладожский × Голубой Дунай), проходящие испытания в питомниках основного и конкурсного испытаний I-го года. Проводились систематические учеты и наблюдения за ростом и развитием растений в полевых условиях и их оценки лабораторными методами.

Родительские формы Ладожский и Голубой Дунай представляли собой гибриды межвидового происхождения: так сорт Голубой Дунай сформирован на основе сложной гибридной популяции с участием голландских (Sirtema, Humalda, Rode Eersteling), американских (Katahdin) и британских (Herald) сортов. Известно, что устойчивость к фитофторозу и вирусным заболеваниям, унаследованы от сорта Katahdin и видов *S. demissum* и *S. andigenum*; а сорт Ладожский выступает как донор адаптивности и стабильности. Его включение в скрещивание направлено на передачу гибриду способности успешно расти и формировать урожай в специфических почвенно-климатических условиях Северного Кавказа, включая возможные стрессы (засуха, высокие температуры).

Гибриды высаживали по комбинациям в однорядковые делянки по десять клубней. Каждый гибрид был представлен десятью растениями. Содержание крахмала и сухого вещества в клубнях проводили весовым методом по удельному весу на весах ВЛКТ-500-м [11].

Результаты исследований. В 2024 году в питомнике основного испытания было изучено 21 гибрид комбинации 133. Согласно модели сорта, предложенной Басиевым С. С., Болиевой З. А. и другими [5], содержание крахмала в сортах картофеля, предназначенных возделывания в Северо-Кавказском регионе должно составлять для ранних – 14,0%, среднеранних – 14,0-14,5%, среднеспелых – 15,0-15,5%. Этому условию удовлетворяют гибриды 18.133/875, 18.133/155, 18.133/855, 18.133/354, 18.133/444, 18.133/226, 18.133/188, 18.133/436, 18.133/482, 18.133/349, 18.133/173, 18.133/237, 18.133/681, 18.133/32, 18.133/864, 18.133/39, обладающие крахмалистостью в пределах: 13,9% (гибрид 18.133/354) – 20,5 (гибрид 18.133/855).

Абсолютным лидером стал гибрид 18.133/855 с содержанием крахмала 20,5% и сухого вещества 26,46%, что в сочетании с исключительной урожайностью 42,4 т/га обеспечило ему максимальный выход крахмала с единицы площади – 8,69 т/га. Также высокой крахмалистостью отличился гибрид 18.133/32, показавший 18,7% крахмала при урожайности 29,6 т/га и выходе крахмала 5,53 т/га. Так же выделились формы с перспективным сочетанием признаков: гибриды 18.133/155 (16,5%, 30,5 т/га), 18.133/226 (16,6%, 30,5 т/га), 18.133/188 (15,8%, 35,3 т/га) и 18.133/681 (14,3%, 37,7 т/га), которые продемонстрировали не только достойную крахмалистость, но и высокую продуктивность, что выразилось в значительном выходе крахмала с гектара (от 4,77 до 5,57 т/га). Выявлены гибриды с низкой крахмалистостью (12,1–13,2%), не соответствующей целевым показателям – 18.133/893, 18.133/450, 18.133/452, 18.133/433, 18.133/379

По предварительной оценке, гибриды 18.133/855 и 18.133/32 пригодны для производства сухого картофельного пюре, требования к которому составляют – не менее 24 % сухого вещества.

Таблица 1

Содержание крахмала и сухого вещества в питомнике основного испытания в 2024 году

Гибрид	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Урожайность	Выход крахмала, т/га
18.133/875	21,23	15,2	22,2	3,37
18.133/379	19,16	13,2	18,3	2,41
18.133/155	22,46	16,5	30,5	5,03
18.133/855	26,46	20,5	42,4	8,69
18.133/354	19,93	13,9	23,0	3,19
18.133/433	18,84	12,8	28,9	3,69
18.133/450	18,39	12,4	20,4	2,52
18.133/444	20,57	14,6	28,0	4,08
18.133/226	22,57	16,6	30,5	5,06
18.133/188	21,77	15,8	35,3	5,57
18.133/436	21,22	15,2	29,4	4,46
18.133/482	20,48	14,5	24,4	3,53
18.133/452	18,67	12,7	27,8	3,53
18.133/349	20,42	14,4	27,4	3,94
18.133/173	21,14	15,1	31,6	4,77
18.133/237	20,53	14,5	18,1	2,62
18.133/893	18,09	12,1	27,2	3,29
18.133/681	20,27	14,3	37,7	5,39
18.133/32	24,66	18,7	29,6	5,53
18.133/864	21,15	15,1	30,2	4,56
18.133/39	22,57	16,6	28,3	4,69

Стабильно высокое содержание крахмала (не ниже 14,3%), хорошая и высокая урожайность (от 27,0 до 42,9 т/га) и, как следствие, высокий выход крахмала с гектара – стал критерием для отбора 10 наиболее перспективных гибридов в питомник конкурсного испытания I года в 2025 году. В него были переведены гибриды 18.133/155, 18.133/855, 18.133/444, 18.133/226, 18.133/188, 18.133/436, 18.133/173, 18.133/681, 18.133/32 и 18.133/864.

Таблица 2

Содержание крахмала и сухого вещества в питомнике конкурсного испытания I года в 2025 году

Гибрид	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Урожайность	Выход крахмала, т/га
18.133/155	22,56	16,57	31,6	5,24
18.133/855	26,54	20,54	42,9	8,81
18.133/444	20,49	14,48	27,0	3,91
18.133/226	22,52	16,52	30,3	5,01
18.133/188	21,9	15,89	36,8	5,85
18.133/436	21,18	15,16	29,1	4,41
18.133/173	21,32	15,31	32,8	4,41
18.133/681	20,32	14,32	36,8	5,02
18.133/32	24,68	18,69	31,2	5,83
18.133/864	21,27	15,28	30,8	4,71

Данные 2025 года подтвердили стабильность проявления этих признаков. Показатели содержания сухого вещества и крахмала у всех гибридов практически полностью повторили результаты предыдущего года, а урожайность осталась на сопоставимом уровне, демонстрируя не случайный, а генетически закрепленный характер. Так, гибрид 18.133/855 сохранил высокий показатель крахмалистости на уровне 20,54%, а гибрид 18.133/32 – 18,69%. Стабильность подтвердили и другие гибриды, например, 18.133/155 (16,57%), 18.133/226 (16,52%) и 18.133/188 (15,89%). Эта высокая повторяемость результатов в условиях разных лет вегетации доказывает надежность выделенных форм и их селекционную ценность. Особый практический интерес представляют гибриды 18.133/855 и 18.133/32, которые, по предварительной оценке, пригодны для переработки на сухое картофельное пюре, требующее не менее 24% крахмала в клубнях. Таким образом, двухлетние исследования не только выявили конкретных лидеров, но и подтвердили эффективность использованной родительской комбинации для создания продуктивных форм картофеля.

Заключение. На основании двухлетних исследований гибридов картофеля комбинации 133 (Ладожский × Голубой Дунай) установлено, что большинство изученных форм (16 из 21) обладают крахмалистостью, соответствующей или превышающей требования модельного сорта для Северо-Кавказского региона, с диапазоном показателей от 13,9% до 20,5%. Выделены высокоперспективные гибриды 18.133/855 и 18.133/32, демонстрирующие рекордное содержание крахмала (20,5% и 18,7% соответственно) в сочетании с хорошей урожайностью (42,4 т/га и 29,6 т/га) и значительным выходом крахмала с единицы площади (8,69 т/га и 5,53 т/га). Данные гибриды признаны пригодными для промышленной переработки на сухое картофельное пюре. Результаты исследования свидетельствуют об эффективности использованной родительской комбинации для создания урожайных, высококрахмалистых сортов картофеля. Однако требуется дальнейшее проведение исследований биологических, биохимических, морфологических характеристик, потребительских показателей качества, чтобы делать полноценных вывод о пригодности гибрида.

Список источников

1. Трофимец Л. Н. Достижения селекции и семеноводства картофеля. М. : Знание, 1978. 64 с.
2. Басиев С. С., Цагараева Э. Ц., Цугкиева В. Б., Джиоева Ц. Г., Царикаев З. А. Особенности семенной репродуктивности перспективных сортов картофеля, и оценка их устойчивости // Известия Горского государственного аграрного университета. 2025. Т. 62-1. С. 23-31. DOI: [10.54258/20701047_2025_62_1_23](https://doi.org/10.54258/20701047_2025_62_1_23) EDN: YAQSIW
3. Газзаев Г. Т., Басиев С. С., Абаев А. А., Джиоева Ц. Г., Цугкиева В. Б. Оздоровление материала при весенних и осенних посадках картофеля // Известия Горского государственного аграрного университета. 2024. Т. 61-1. С. 25-31. DOI: [10.54258/20701047_2024_61_1_25](https://doi.org/10.54258/20701047_2024_61_1_25) EDN: CVKGDV
4. Мамсиров Н. И., Мнатсаканян А. А. Перспективные сорта сои и элементы их агротехники // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 3(101). С. 55-63. DOI: [10.35330/1991-6639-2021-3-101-55-63](https://doi.org/10.35330/1991-6639-2021-3-101-55-63) EDN: TYYYYE

5. Басиев, С. С., Болиева, З. А., Джиоева, Ц. Г., Басиева, А. С., Плиев, И. Г. Создание моделей сортов картофеля по комплексу хозяйственно-ценных признаков // Достижения науки – сельскому хозяйству : материалы региональной научно-практической конференции, Владикавказ, 19-20 декабря 2016 года. Владикавказ : Горский государственный аграрный университет. 2016. С. 8-13. EDN: [XRKXLF](#)
6. Басиев С. С., Басиева А. С., Царикаев З. А. Биоразнообразие сортов картофеля различных групп спелости // Юридическая наука в современном мире. 2022. С. 23-25. EDN: [TIUEOC](#)
7. Абазов А. Х., Басиев С. С., Газдаров М. Д., Сарбашева А. И. Селекция картофеля по хозяйственно-ценным признакам для условий Северо-Кавказского региона // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 4(72). С. 81-93. DOI: [10.32786/2071-9485-2023-04-08](#) EDN: [RPWXKM](#)
8. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / Российская академия наук, Всероссийский науч.-исслед. ин-т картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха; [подгот. Е. А. Симаковым, Н. П. Складовой и И. М. Яшиной]. Москва: Достижения науки и техники АПК, 2006. 70 с. ISBN: [5-902282-13-6](#) EDN: [QKCYCN](#).
9. Джиоева Ц. Г., Басиев С. С., Гериева Ф. Т. Технологические основы возделывания сортов картофеля // Горский госагроуниверситет. 2020. 184 с. ISBN: 978-5-906647-76-4 EDN: [TRYIEV](#)
10. Анисимов Б. В., Аршин К. В., Белов Г. Л. Картофель: для научных сотрудников, агрономов, фермеров ученых // Москва: ФГБНУ ФИЦ имени АГ Лорха (Красково). 2022. 570 с. ISBN: 978-5-901282-36-6 EDN: [VJJBGW](#)
11. Карманов С.Н., Кирюхин В.П., Коршунов А.В. Урожай и качество картофеля. М. : Россельхозиздат, 1988. 167 с.

References

1. Trofimets, L. N. (1978). Achievements in Potato Breeding and Seed Production. Moscow: Znanie. 64 p. (In Russian).
2. Basiev, S. S., Tsagaraeva, E. Ts., Tsugkueva, V. B., Dzhioeva, Ts. G., Tsarikaev & Z. A. (2025). Features of seed reproduction of promising potato varieties and assessment of their stability. *Proceedings of the Gorsky State Agrarian University*. 62-1. 23-31. DOI: [10.54258/20701047_2025_62_1_23](#) EDN: [YAQSIW](#) (in Russian).
3. Gazzaev, G. T., Basiev, S. S., Abaev, A. A., Dzhioeva, Ts. G. & Tsugkueva, V. B. (2024). Material improvement during spring and autumn potato planting. *Proceedings of the Gorsky State Agrarian University*. 61-1. 25-31. DOI: [10.54258/20701047_2024_61_1_25](#) EDN: [CVKGDV](#) (in Russian).
4. Mamsirov, N. I. & Mnatsakanyan, A. A. (2021). Promising Soybean Varieties and Elements of Their Cultivation Technology. *Bulletin of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, (3), 55-63. DOI: [10.35330/1991-6639-2021-3-101-55-63](#) EDN: [TYYYFE](#) (in Russian).
5. Basiev, S. S., Bolieva, Z. A., Dzhioeva, Ts. G., Basieva, A. S. & Pliev, I. G. (2016). Creation of models of potato varieties according to a complex of economically valuable characteristics. *Achievements of science in agriculture : proceedings of the regional scientific and practical conference, Vladikavkaz, December 19-20, 2016*. Vladikavkaz: Gorsky State Agrarian University. 8-13. EDN: [XRKXLF](#) (in Russian).
6. Basiev, S. S., Basieva, A. S., & Tsarikayev, Z. A. (2022). Biodiversity of Potato Varieties of Different Ripening Groups. In *Legal Science in the Modern World* (pp. 23-25). EDN: [TIUEOC](#). (In Russian).
7. Abazov, A. Kh., Basiev, S. S., Gazdarov, M. D., & Sarbasheva, A. I. (2023). Potato Breeding for Economically Valuable Traits in the North Caucasus Region. *Bulletin of the Nizhnevolszhsky Agro-University Complex: Science and Higher Vocational Education*. 4(72). 81-93. DOI: [10.32786/2071-9485-2023-04-08](#) EDN: [RPWXKM](#) (in Russian).
8. Simakov, E. A. (Ed.). (2006). Methodological Guidelines for the Potato Breeding Process Technology. Moscow: Dostizheniya Nauki i Tekhniki APK. 70 p. ISBN: [5-902282-13-6](#) EDN: [QKCYCN](#). (in Russian).
9. Dzhioeva, Ts. G., Basiev, S. S., & Gerieva, F. T. (2020). Technological foundations of potato cultivating // Gorsky State Agrarian University. 2020. 184 p. ISBN: 978-5-906647-76-4 EDN: [TRYIEV](#) (in Russian).
10. Anisimov, B. V., Arshin, K. V. & Belov, G. L. (2022). Potatoes: for researchers, agronomists, and farmers. *Moscow: FGBNU "Lorkh Research Center"(Krasково)*. 2022. 570 p. ISBN: 978-5-901282-36-6 EDN: [VJJBGW](#) (in Russian).
11. Karmanov, S. N., Kiryukhin, V. P. & Korshunov, A. V. (1988). Potato Yield and Quality. Moscow : Rosselkhozizdat. (In Russian).

Информация об авторах:

Солтан Сосланбекович Басиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2920-2143>; e-mail: basiev_s@mail.ru

Алан Анзорович Абаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ID: <https://orcid.org/0000-0002-4922-721X>; e-mail: alan.abaev.68@mail.ru

Элеонора Александровна Цагараева, доктор биологических наук, доцент

ID: <https://orcid.org/0000-0002-1624-737X>; e-mail: eleonorazag@mail.ru

Заурбек Ахсарбекович Царикаев[✉], младший научный сотрудник ССЦ Горского ГАУ

ID: <https://orcid.org/0009-0003-9056-3199>; e-mail: zaurbek_tsarikaev@mail.ru

Заур Валерьевич Кебеков, лаборант ССЦ Горского ГАУ

ID: <https://orcid.org/0009-0001-2052-0375>; e-mail: zaurkebekov2003@gmail.com

Information about the authors:

Soltan S. Basiev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2920-2143>; e-mail: basiev_s@mail.ru

Alan A. Abaev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-4922-721X>; e-mail: alan.abaev.68@mail.ru

Eleonora A. Tsagaraeva, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-1624-737X>; e-mail: eleonorazag@mail.ru

Zaurbek A. Tsarikaev✉, Junior Research Fellow, Breeding and Seed Production Center, Gorsky State Agrarian University

ID: <https://orcid.org/0009-0003-9056-3199>; e-mail: zaurbek_tsarikaev@mail.ru

Zaur V. Kebekov, Laboratory Assistant, Breeding and Seed Production Center, Gorsky State Agrarian University

ID: <https://orcid.org/0009-0001-2052-0375>; e-mail: zaurkebekov2003@gmail.com

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 26.11.2025; одобрена после рецензирования 24.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 26.11.2025; approved after reviewing 24.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 631.54



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-23-30>

РЕАКЦИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ФУНГИЦИДНУЮ ОБРАБОТКУ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

М. Ф. Амиров¹, Т. С. Цветков¹

¹ Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия

Резюме. В статье рассматриваются результаты исследования влияния фунгицидной обработки на сорта озимой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан. Изучалось влияние различных схем обработки фунгицидами и регуляторами роста на биологические показатели и урожайность сортов «Скипетр», «Марафон» и «Фотинья». Эксперимент проводился на серых лесных почвах с нейтральной реакцией среды и средним содержанием гумуса, фосфора и калия. Показаны результаты фунгицидной обработки в фазе кущения и колошения сортов озимой пшеницы, в 2021-2023 гг. Исследования проводили на базе ООО «Агробιοтехнопарк» при ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» на серых лесных почвах с содержанием гумуса 3,6 %, подвижного фосфора 256-270 мг/кг по Кирсанову, обменного калия 121-125 мг/кг, реакцией почвенной среды близкой к нейтральной pH 6,6. Учет густоты всходов, структуры урожайности растений проводили методом площадок. Учет фактической урожайности зерна озимой пшеницы проводили по всем вариантам сплошным методом с последующим пересчётом на стандартную (14%) влажность и 100% чистоту по ГОСТ 13586.5-2015; ГОСТ 30483-97; определение количества и качества клейковины в зерне пшеницы – по ГОСТ Р 54478-2011. Опрыскивание фунгицидами и регуляторами роста продемонстрировало биологическую эффективность против комплекса листовых болезней на сортах озимой пшеницы за 2022-2023 гг. Полученные данные по элементам структуры урожая подтверждают, что использование фунгицидов и регуляторов роста способствует формированию большого числа продуктивных стеблей и массы зерна с 1 колоса. Это привело к увеличению урожайности по сорту Скипетр на 3,5...8,9 %, по сорту Марафон на 4,0...9,5 %, по сорту Фотинья на 3,1...7,9 %.

Ключевые слова: озимая пшеница (*Triticum aestivum* L), сорта, урожайность, стимуляторы роста, фунгициды, опрыскивания

Для цитирования: Амиров М. Ф., Цветков Т. С. Реакция сортов озимой пшеницы на фунгицидную обработку в условиях Предкамья Республики Татарстан // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1, С. 23-30. DOI: 10.55170/1997-3225-2026-11-1-23-30

Original article

THE REACTION OF WINTER WHEAT VARIETIES TO FUNGICIDAL TREATMENT IN THE CONDITIONS OF THE PRE-KAMA REGION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

M. F. Amirov¹ ✉, T. S. Cvetkov¹

¹ Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.

Abstract. The article discusses the results of a study on the effect of fungicide treatment on winter wheat varieties in the Pre-Kama region of the Republic of Tatarstan. The study examined the effect of various fungicide and growth regulator treatment schemes on the biological characteristics and the yield of the Scepter, Marathon, and Fotinya varieties. The experiment was conducted on gray forest soils with a neutral pH and moderate levels of humus, phosphorus, and potassium. The results of fungicide treatment in the tillering and earing phases of winter wheat varieties in 2021-2023 are shown. The studies were conducted at the Agrobiotechnopark LLC at the Kazan State Agrarian University on gray forest soils with a humus content of 3.6%, a mobile phosphorus content of 256-270 mg/kg according to Kirsanov, and an exchange potassium content of 121-125 mg/kg, with a soil pH close to neutral at 6.6. The density of seedlings and the structure of plant yields were determined using the plot method. The actual yield of winter wheat grain was recorded for all variants using the continuous method, followed by conversion to standard (14%) moisture content and 100% purity according to GOST 13586.5-2015; GOST 30483-97; and the determination of the quantity and quality of gluten in wheat grain according to GOST R 54478-2011. Spraying with fungicides and growth regulators demonstrated biological effectiveness against a complex of leaf diseases on winter wheat varieties in 2022-2023. The obtained data on the elements of the yield structure confirm that the use of fungicides and growth regulators contributes to the formation of a large number of productive stems and grain weight per spike. This led to an increase in yield for the Scepter variety by 3.5...8.9%, for the Marathon variety by 4.0...9.5%, and for the Photinia variety by 3.1...7.9%.

Keywords: winter wheat (*Triticum aestivum* L), varieties, yield, growth stimulants, fungicides, spraying

For citation: Amirov, M. F. & Tsvetkov, T. S. (2026). The Reaction of winter wheat varieties to fungicidal treatment in the conditions of the Pre-Kama region of the Republic of Tatarstan. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1, 23-30. (in Russian). DOI: 10.55170/1997-3225-2026-11-1-23-30

Введение. Посевные площади озимой пшеницы в Республике Татарстан за последние годы увеличились и повышение её урожайности одна из основных задач сельскохозяйственных товаропроизводителей [1, 2]. Для увеличения урожайности необходимо создать оптимальные условия в соответствии с биологическими особенностями сорта [3, 4, 5]. Поиск и научное обоснование использования средств защиты растений с высокой биологической активностью, при разных способах и приемах их внесения с учетом агроклиматических особенностей региона и фитосанитарного риска, даст возможность снизить опасность химического метода борьбы в растениеводстве и повысить устойчивость агробиоценозов [6, 7, 8]. Необходимо учитывать специфику применения современных фунгицидов, относящихся к разным химическим классам, различающихся механизмом действия и спектром биологической активности в отношении вредоносных видов инфекций [9, 10, 11]. Регулирование роста и развития растений с помощью стимуляторов роста позволяет оказывать направленное влияние на отдельные этапы онтогенеза с целью мобилизации генетических возможностей растительного организма [12, 13, 14]. После обработки стимуляторами озимая пшеница увеличивает вегетативную массу, продуктивность, улучшает устойчивость к болезням и вредителям [15, 16, 17].

Цель исследований – определение наиболее эффективных сочетаний фунгицидов на сортах озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан.

Задачи исследований. Изучить биологическую эффективность фунгицидов и регуляторов роста, их влияние на элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы; определить урожайность сортов Скипетр, Марафон и Фотинья на изучаемых вариантах.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводили в 2021-2023 гг. на базе ООО «Агробиотехнопарк» при ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». Исследования проводились на серых лесных почвах с содержанием в пахотном слое 0-25 см гумуса 3,6%, подвижного фосфора 256-270 мг/кг по Кирсанову, обменного калия 121-125 мг/кг, реакцией почвенной среды близкой к нейтральной pH 6,2. Объект исследования сорта Скипетр, Марафон и Фотинья озимой мягкой пшеницы.

Схема опыта:

- без обработки (контроль);
- опрыскивание в фазе кущения Моддус 0,3 л/га, в ВВСН 34 Элатус Риа 0,6 л/га;
- опрыскивание в фазе кущения Моддус 0,3 + Амистар Экстра 0,75 л/га, в ВВСН 39 Амистар Экстра 0,5 л/га;
- опрыскивание в фазе кущения Амистар Экстра 0,75 + Антивылегалч 1,2 л/га, в ВВСН 39 Амистар Экстра 0,5 л/га;
- опрыскивание в фазе кущения Миравис Нео 0,75 л/га, в ВВСН 39 Амистар Экстра 0,5 л/га.

Полевые опыты закладывались в четырехкратной повторности, делянки размещали последовательно, общая площадь делянок – 30 м², учетная – по 25 м². Предшественник – чистый пар. До посева вносили удобрения дозой N₃₂P₃₂K₃₂. Предпосевную обработку почвы и посев проводили на глубину 4-5 см, норма высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 гектар. В ходе выполнения исследований проведены наблюдения, учеты и анализы в соответствии с общепринятыми методиками. Определение массовой доли белка в зерне в пересчете на сухое вещество – по ГОСТ 10846-91, количество и качество клейковины проведено с использованием прибора ИДК-3М по ГОСТ 54478-2011. Уборку осуществляли в фазе полной спелости зерна озимой пшеницы комбайном САМПО-500. Математическую обработку результатов опытов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [18].

Результаты исследований. Агрометеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы 2021-2022 годы были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы (рис. 1). За май выпала двойная норма осадков, а в июне только треть месячной нормы.

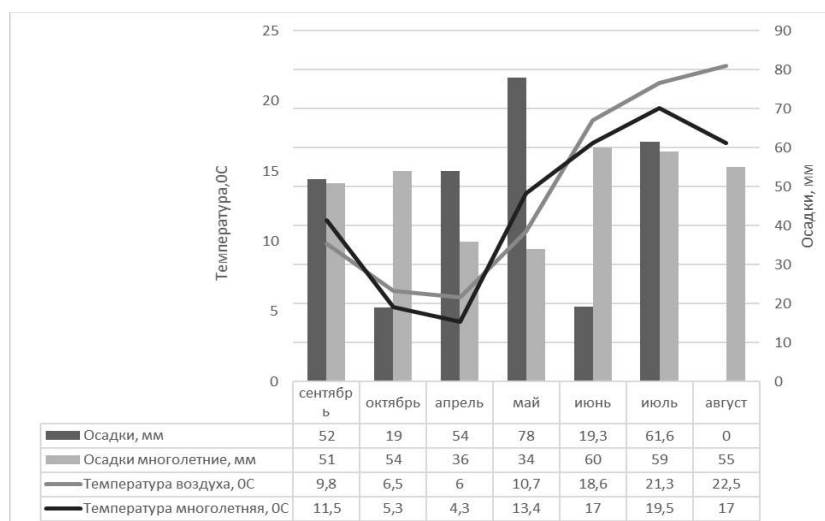


Рис. 1. Агрометеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, 2021-2022 гг.

В июле осадки выпали равные многолетним значениям, температура воздуха была выше нормы. Условия 2023 года из-за незначительных осадков во второй и третьей декадах июня негативно отразились на продуктивности озимой пшеницы (рис. 2). Сумма осадков в мае превысила норму, температура воздуха была выше многолетнего значения на 2,0 °С. Июнь был засушливым, выпало треть нормы осадков, температура воздуха превысила климатическую норму на 1,6 °С.

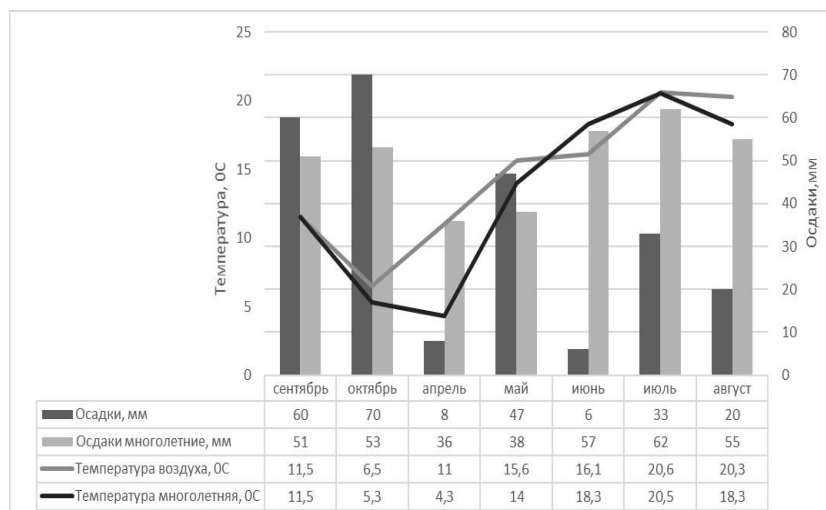


Рис. 2. Агрометеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, 2022-2023 гг.

Таблица 1

Распространенность, развитие болезней и биологическая эффективность фунгицидов на посевах различных сортов озимой пшеницы за 2022 год, %

Опрыскивание (В)	Распространенность		Развитие		Биологическая эффективность	
	выход в трубку	молочная спелость	выход в трубку	молочная спелость	выход в трубку	молочная спелость
Скипетр						
1. Контроль	79,4	86,1	15,6	10,2	-	-
2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	41,4	49,5	9,7	12,1	47,9	42,5
3. Моддус 0,3 + Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5 л/га	37,3	45,8	6,4	9,5	53,0	46,8
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	36,5	43,0	8,1	11,0	54,0	50,1
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	36,2	38,6	4,4	8,2	54,4	55,2
Марафон						
1. Контроль	81,5	86,4	20,0	11,0	-	-
2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	33,2	36,1	3,9	4,7	59,3	58,2
3. Моддус 0,3 + Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5 л/га	31,8	37,3	4,0	6,1	61,0	56,8
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	32,5	39,4	4,2	5,0	60,1	54,4
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	31,3	36,7	3,1	4,5	61,6	57,5
Фотинья						
1. Контроль	78,6	85,1	20,0	9,6	-	-
2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	36,4	48,7	3,9	4,9	53,7	48,2
3. Моддус 0,3 + Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5 л/га	35,1	46,4	3,7	4,5	44,7	40,0
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	34,2	46,1	4,6	5,6	56,5	43,5
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	32,7	47,8	4,1	5,2	58,4	51,8

Анализируя результаты (табл. 1) использованных фунгицидов в борьбе с возбудителями заболеваний озимой пшеницы с позиции биологической эффективности комбинированных препаратов в 2022 году, можно сказать, что на испытуемом сорте Скипетр распространение листостебельных заболеваний в контрольном варианте составило 79,4% в фазе выхода в трубку и 86,1 в фазе молочная спелость, при развитии 15,6 и 10,2%. На этом сорте

наибольшая биологическая эффективность установлена по 5-му варианту при опрыскивании в фазе кущения Миравис Нео 0,75 л/га, в ВВСН 39 Амистар Экстра 0,5 л/га – 54,4% в фазе выхода в трубку и 55,2 в фазе молочная спелость. В 2022 году наибольшую распространенность заболеваний имел контрольный вариант сорта Марафон 81,5 в фазе выхода в трубку и 86,4% в фазе молочная спелость, а уровень развития заболеваний составила 20,0 в фазе выхода в трубку и 11,0% в фазе молочная спелость. Наибольшая биологическая эффективность по сорту Марафон установлена по 5-му варианту – 61,6% в фазе выхода в трубку и 57,5 в фазе молочная спелость. Близкие к этим значениям были получены и по 3-му варианту при опрыскивании в фазе кущения регулятором роста Моддус 0,3 совместно с фунгицидом Амистар Экстра 0,75 л/га, в ВВСН 39 Амистар Экстра 0,5 л/га – 61,0 в фазе выхода в трубку и 56,8% в фазе молочная спелость. На сорте Фотинья контрольный вариант имел распространение комплекса заболеваний 78,6 в фазе выхода в трубку и 85,1 % в фазе молочная спелость, а развитие в эти же фазы составили 20,0 и 9,6% соответственно. Наибольшая биологическая эффективность по этому сорту установлена по 5-му варианту – 58,4% в фазе выхода в трубку и 51,8 в фазе молочная спелость. По 2-му варианту при опрыскивании в фазе кущения регулятором роста Моддус 0,3 л/га, в ВВСН 34 фунгицидом Элатус Риа 0,6 л/га биологическая эффективность составила 53,7% в фазе выхода в трубку и 48,2% в фазе молочная спелость. Сорт Фотинья при использовании регулятора роста и фунгицида по 3-му варианту уступал по защищенности от листостебельных заболеваний в сравнении с эффективностью на сортах Марафон и Скипетр. При смене регулятора роста Моддус на Антивылегалч на 4-ом варианте менялась и биологическая эффективность. На сорте Скипетр эффективность от замены выросла в фазе выхода в трубку на 1% и на 3,3% в фазе молочная спелость. У сорта Марафон она снизилась на 0,9% в фазе выхода в трубку и на 2,4% в фазе молочная спелость. На сорте Фотинья от замены эффективность увеличилась на 11,8% в фазе выхода в трубку, на 3,5% в фазе молочная спелость.

В условиях 2023 года распространенность и развитие листостебельных заболеваний был меньше, чем в 2022. В 2023 году лучшие показатели биологической эффективности по всем исследуемым сортам были получены, как и в 2022 году по 5-му варианту (табл. 2). По этому варианту наилучшая эффективность была установлена на сорте Скипетр, превзойдя показатели сортов Марафон и Фотинья на 5,2% и 2,4% в фазе выхода в трубку, на 2,1 % и 3,6 % в фазе молочная спелость. При использовании регулятора роста Моддус и фунгицида Элатус Риа сорт Марафон был наилучшими показателями биологической эффективности. При комбинированной обработке регулятором роста Моддус и фунгицидом Амистар Экстра большая эффективность была установлена на сорте Скипетр на 4,5 % выше, чем на сорте Марафон и на 9% выше, чем на сорте Фотинья в фазе выхода в трубку, соответственно на 7,5 % и 13,1 % в фазе молочная спелость.

Таблица 2

Распространенность, развитие болезней и биологическая эффективность фунгицидов на посевах сортов озимой пшеницы за 2023 год, %

Опрыскивание (В)	Распространенность		Развитие		Биологическая эффективность	
	выход в трубку	молочная спелость	выход в трубку	молочная спелость	выход в трубку	молочная спелость
Скипетр						
1. Контроль	76,5	80,0	9,7	17,5	-	-
2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	36,5	40,0	6,5	9,0	33,0	48,6
3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5 л/га	36,1	37,3	5,6	8,2	42,3	53,1
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	42,2	48,5	7,3	10,4	24,7	40,6
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	35,3	36,7	5,1	7,8	47,4	55,4
Марафон						
1. Контроль	73,3	75,0	4,5	9,0	-	-
2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	35,2	39,1	2,8	4,7	37,8	47,8
3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5 л/га	35,7	40,0	3,1	4,9	31,1	45,6
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	37,1	41,7	3,4	5,4	24,4	40,0
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	34,4	38,2	2,6	4,2	42,2	53,3
Фотинья						
1. Контроль	74,3	80,0	6,0	8,5	-	-
2. Моддус 0,3 +Элатус Риа 0,6 л/га	35,8	48,4	3,8	4,8	36,7	43,5
3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5 л/га	36,2	48,9	4,0	5,1	33,3	40,0
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	35,1	47,2	3,6	4,4	40,0	48,2
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	33,3	45,5	3,3	4,1	45,0	51,8

Обработка посевов регулятором роста Антивылегалч и фунгицидом Амистар Экстра более высокий контроль заболеваний был установлен на сорте Фотинья, превосходивший сорт Скипетр на 15,3 % и сорт Марафон на 15,6% в фазе выхода в трубку, соответственно на 7,6% и 8,2% в фазе молочная спелость. За годы исследований наблюдали поражение растений пшеницы возбудителем мучной росы (*Blumeria graminis* (D) Speg.), бурой ржавчины (*Puccinia triticina* Erikss), септориоза листьев (*Septoria tritici* Rob.et Desm.).

Анализ данных по количеству продуктивных стеблей и массы зерна с колоса сортов озимой пшеницы демонстрирует устойчивое влияние некорневых обработок фунгицидами и регуляторами роста (табл. 3). За 2022-2023 гг. наибольшее количество продуктивных стеблей сформировалось по 5-му варианту при опрыскивании Миравис Нео и Амистар Экстра по сорту Скипетр на 14,8% больше, чем на контроле, по сорту Марафон на 9,3% по сорту Фотинья на 3,7%.

Обработка регулятором роста Моддус и фунгицидом Элатус Риа по сорту Скипетр увеличила количество продуктивных стеблей на 1,9 %, массу зерна с 1 колоса тоже 1,9 %, по сорту Марафон – на 3,3 %, а массу зерна с колоса уменьшила на 0,7 %, по Сорту Фотинья уменьшила количество продуктивных стеблей на 5,5 % и увеличила массу зерна с колоса на 7,9 %. Использование Моддус и фунгицида Амистар Экстра на сорте Скипетр способствовало увеличению количества продуктивных стеблей по отношению к контролю на 12,3 %, снижению массы зерна с колоса на 8,5 %, на сорте Марафон увеличению продуктивных стеблей на 5,3 %, снижению массы зерна на 1,4 %, на сорте Фотинья снижению продуктивных стеблей на 3 %, увеличению массы зерна с колоса на 6,5 %. При замене этого регулятора роста Моддус другим ретардантом Антивылегалч особую реакцию заметили на сорте Марафон, где количество продуктивных стеблей увеличилось всего на 1,6 %, а масса зерна с колоса тоже увеличилась на 2,7 %.

Таблица 3

Элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы в зависимости от фунгицидной обработки за 2022-2023 гг.

Опрыскивание (В)	2022 г.		2023 г.		Средние, 2022-23 гг.	
	Прод. стеблей, шт./м ²	Масса зерна с 1 колоса, г	Прод. стеблей, шт./м ²	Масса зерна с 1 колоса, г	Прод. стеблей, шт./м ²	Масса зерна с 1 колоса, г
Скипетр						
1. Контроль	475	1,61	367	1,68	421	1,65
2. Моддус 0,3 +Элатус Риа 0,6 л/га	484	1,64	374	1,71	429	1,68
3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5	478	1,66	481	1,35	480	1,51
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	463	1,79	485	1,30	474	1,54
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	478	1,76	510	1,31	494	1,54
Марафон						
1. Контроль	483	1,30	510	1,55	497	1,43
2. Моддус 0,3 +Элатус Риа 0,6 л/га	497	1,32	531	1,53	514	1,42
3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5	494	1,35	555	1,46	525	1,41
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	482	1,44	528	1,51	505	1,47
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	502	1,44	593	1,40	548	1,42
Фотинья						
1. Контроль	504	1,34	550	1,23	527	1,29
2. Моддус 0,3 +Элатус Риа 0,6 л/га	475	1,43	521	1,37	498	1,40
3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5	479	1,44	543	1,31	511	1,38
4. Ам. Э. 0,75 + Антивылегалч 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	472	1,47	574	1,25	523	1,36
5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	478	1,47	615	1,24	547	1,36
НСР ₀₅ для делянок I порядка	9,417	0,034	4,357	0,048	-	-
- для делянок II порядка	1,803	0,029	2,914	0,044	-	-
- для фактора А	4,211	0,015	1,949	0,021	-	-
- для фактора В	1,041	0,017	1,682	0,026	-	-

Анализ данных, полученных за двухлетний период полевых исследований, свидетельствует о стабильном и статистически значимом влиянии изучаемых агроприемов на урожайность сортов озимой пшеницы. Наибольшее среднее значение урожайности за 2022-2023 гг. было достигнуто при опрыскивании посевов озимой пшеницы фунгицидами Миравис Нео в фазе кущения и Амистар Экстра в ВВСН 39 по сорту Скипетр 7,50 т/га, что больше контроля на 8,9%, по сорту Марафон 7,70 т/га больше контроля на 9,5%, по сорту Фотинья 7,26 т/га больше контроля на 7,9% (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от фунгицидной обработки, т/га

Сорт (А)	Опрыскивание (В)	Урожайность, т/га			± от контроля	
		2022 г.	2023 г.	Средняя	т/га	%
Скипетр	1. Контроль	7,62	6,15	6,89	-	-
	2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	7,89	6,37	7,13	0,24	3,5
	3. Моддус 0,3 + Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5	7,90	6,49	7,20	0,31	4,5
	4. Ам. Э. 0,75 + Антивылгач 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	8,30	6,27	7,29	0,40	5,8
	5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	8,38	6,61	7,50	0,61	8,9
Марафон	1. Контроль	6,25	7,80	7,03	-	-
	2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	6,53	8,08	7,31	0,28	4,0
	3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5	6,61	8,06	7,34	0,31	4,4
	4. Ам. Э. 0,75 + Антивылгач 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	6,95	7,91	7,43	0,40	5,7
	5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	7,19	8,21	7,70	0,67	9,5
Фотинья	1. Контроль	6,71	6,74	6,73	-	-
	2. Моддус 0,3 + Элатус Риа 0,6 л/га	6,79	7,08	6,94	0,21	3,1
	3. Моддус 0,3+ Амистар Экстра 0,75 + Ам. Э. 0,5	6,87	7,06	6,97	0,24	3,6
	4. Ам. Э. 0,75 + Антивылгач 1,2 + Ам. Э. 0,5 л/га	6,95	7,12	7,04	0,31	4,6
	5. Миравис Нео 0,75 л/га + Ам. Э. 0,5 л/га	6,96	7,56	7,26	0,53	7,9
НСР ₀₅	для делянок I порядка	0,220	0,137	-	-	-
	для делянок II порядка	0,220	0,175	-	-	-
	для фактора А	0,099	0,061	-	-	-
	для фактора В	0,127	0,101	-	-	-

Заключение. Опрыскивание фунгицидами в фазе кущения Миравис Нео 0,75 л/га, в ВВСН 39 Амистар Экстра 0,5 л/га продемонстрировало наибольшую биологическую эффективность против комплекса листовых болезней на сортах озимой пшеницы Скипетр, Марафон, Фотинья за 2022-23 гг. Элементы структуры урожая подтверждают, что опрыскивания фунгицидами и регуляторами роста способствует формированию большого числа продуктивных стеблей и массы зерна с 1 колоса. Это привело к увеличению урожайности по сорту Скипетр на 0,24...0,61 т/га, по сорту Марафон на 0,28...0,67 т/га, по сорту Фотинья на 0,21...0,53 т/га. Полученные результаты демонстрируют, что комплексное применение фунгицидов и регуляторов роста является эффективным инструментом для повышения урожайности озимой пшеницы в условиях республики Татарстан, позволяя достигать значительных прибавок урожая и улучшать его качество.

Список источников

- Амиров М. Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан // Вестник Казанского ГАУ. 2021. Т. 14. № 3 (63). С. 14-18. DOI: [10.12737/2073-0462-2021-14-18](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-14-18) EDN: GILPUC
- Амиров М. Ф., Цветков Т. С. Отзывчивость озимой пшеницы на подкормки комплексным концентрированным удобрением в условиях Предкамья Республики Татарстан // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2022. № 4(4). С. 12-18. DOI: [10.12737/2782-490X-2022-12-18](https://doi.org/10.12737/2782-490X-2022-12-18) EDN: OKVVAW
- Маркин, В. Д., Маркин П. В., Щекочихина Ю. В., Щетинин П. Б. Устойчивость сортов озимой пшеницы к неблагоприятным условиям произрастания и их урожайность // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 3. EDN: ZGUMPS
- Косенко С. В. Конкурсное сортоиспытание озимой мягкой пшеницы в условиях Пензенской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 36-41. DOI: [10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41) EDN: SJHIDV
- Канцуров М. В., Ильинская И. Н., Рычкова М. И. Влияние агротехнических приемов на урожайность новых сортов озимой пшеницы на черноземах обыкновенных // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 5. С. 88-94. DOI: [10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94) EDN: RFUMTK
- Амиров М. Ф., Сафиуллин А. Я., Гилязов М. Ю., Захаров В. Г., Кадырова Ф. З. Оценка эффективности предпосевной обработки семян и посевов биологически активными веществами на яровой пшенице в условиях Предкамья Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 18. № 2 (70). С. 5-12. DOI: [10.12737/2073-0462-2023-5-12](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2023-5-12) EDN: ZIDTYJ
- Фадеева И. Д., Газизов И. Н., Курмакаев Ф. Ф., Игнатъева И. Ю. Влияние фунгицидной обработки на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 2(62). С. 49-54. DOI: [10.12737/2073-0462-2021-49-54](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-49-54) EDN: JUZFUM

8. Сержанов И. М., Шайхутдинов Ф. Ш., Сержанова А. Р. [и др.] Влияние элементов технологии на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на черноземных почвах Предволжья Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17. № 3(67). С. 36-44. DOI: [10.12737/2073-0462-2022-36-44](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2022-36-44) EDN: [DOSDMW](https://www.edn.ru/DOSDMW)
9. Павлюшин В. А., Долженко В. И., Гришечкина Л. Д. Интегрированная защита озимой пшеницы // Защита и карантин растений. 2015. № 5. С. 38-71. EDN: [UYNUZR](https://www.edn.ru/UYNUZR)
10. Гришечкина Л. Д., Буркова Л. А., Долженко В. И. и др. Новая инсектофунгицидная комбинация Дивиденд суприм для защиты пшеницы // Земледелие. 2016. № 1. С. 41-44. (AGRIS). EDN: [VOJCQR](https://www.edn.ru/VOJCQR)
11. Гришечкина Л. Д., Силаев А. И. Карбоксамиды – эффективные средства борьбы с комплексом болезней зерновых культур // Земледелие. 2017. № 2. С. 43-46. (AGRIS). EDN: [YLMWQJ](https://www.edn.ru/YLMWQJ)
12. Фетюхин, И. В., Баранов А. А. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков // Зерновое хозяйство России. 2019. № 1 (61). С. 6-9. DOI: [10.31367/2079-8725-2019-61-1-6-9](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-61-1-6-9) EDN: [ZHCVLF](https://www.edn.ru/ZHCVLF)
13. Горянин О. И., Мадякин Е. В., Джангабаев Б. Ж., Яковлева Н. А. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Поволжья // Зерновое хозяйство России. 2021. № 1(1). С. 52-56. DOI: [10.31367/2079-8725-2021-73-1-52-56](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-52-56) EDN: [CSRUZI](https://www.edn.ru/CSRUZI)
14. Федорова А. В., Бахвалова С. А., Демьянова-Рой Г. Б. Влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Плодородие. 2022. № 5(128). С. 30-32. DOI: [10.25680/S19948603.2022.128.08](https://doi.org/10.25680/S19948603.2022.128.08) EDN: [UQEZFЕ](https://www.edn.ru/UQEZFЕ)
15. Есаулко А. Н., Мельников Д. А., Ожередова А. Ю. [и др.] Влияние способов и сроков внесения азотных удобрений на продуктивность и качественные показатели озимой пшеницы, возделываемой на темно-каштановой почве по технологии no-till // Вестник АПК Ставрополя. 2022. № 2(46). С. 17-21. DOI: [10.31279/2222-9345-2022-11-46-17-21](https://doi.org/10.31279/2222-9345-2022-11-46-17-21) EDN: [NEFAAO](https://www.edn.ru/NEFAAO)
16. Долгополова Н. В., Бабаскина А. А. Влияние стимуляторов роста на развитие и продуктивность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 34-41. EDN: [ZJRJUK](https://www.edn.ru/ZJRJUK)
17. Давидянц Э. С. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на фоне ранневесенней азотной подкормки // Агрехимия. 2022. № 6. С. 45-50. DOI: [10.31857/S0002188122060047](https://doi.org/10.31857/S0002188122060047) EDN: [WSQHET](https://www.edn.ru/WSQHET)
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат. 1985. 351 с. EDN: [ZJQBUD](https://www.edn.ru/ZJQBUD)

References

1. Amirov, M. F. (2021). Intensity of carbon assimilation by field crops depending on cultivation technology in the Republic of Tatarstan. *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*, 14, 3 (63). 14-18. DOI: [10.12737/2073-0462-2021-14-18](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-14-18) EDN: [GILPUC](https://www.edn.ru/GILPUC) (in Russian).
2. Amirov, M. F. & Tsvetkov, T. S. (2022). Responsiveness of winter wheat to fertilizing with complex concentrated fertilizer in the conditions of the Kama region of the Republic of Tatarstan. *Agrobiotechnology and digital farming*. 4 (4), 12-18. DOI: [10.12737/2782-490X-2022-12-18](https://doi.org/10.12737/2782-490X-2022-12-18) EDN: [OKVVAV](https://www.edn.ru/OKVVAV) (in Russian).
3. Markin, V. D., Shchekochikhina, Yu. V. & Shchetinin, P. B. (2021). Resistance of winter wheat varieties to unfavorable growing conditions and their yield. *Science and Education*. 4, 3. EDN: [ZGUMPS](https://www.edn.ru/ZGUMPS) (in Russian).
4. Kosenko, S. V. (2023). Competitive variety testing of winter soft wheat in the Penza region. *Grain Economy of Russia*. 15, 3, 36-41. DOI: [10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41) EDN: [SJHIDV](https://www.edn.ru/SJHIDV) (in Russian).
5. Kantsurov, M. V., Ilyinskaya, I. N. & Rychkova, M. I. (2024). Influence of agrotechnical practices on the yield of new varieties of winter wheat on ordinary chernozems. *Grain Economy of Russia*, 16, 5, 88-94. DOI: [10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94) EDN: [RFUMTK](https://www.edn.ru/RFUMTK) (in Russian).
6. Amirov, M. F., Safiullin, A. Ya., Gilyazov, M. Yu., Zakharov, V. G. & Kadyrova, F. Z. (2023). Evaluation of the effectiveness of pre-sowing treatment of seeds and crops with biologically active substances on spring wheat in the conditions of the Kama region of the Republic of Tatarstan. *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 18. 2 (70). 5-12. DOI: [10.12737/2073-0462-2023-5-12](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2023-5-12) EDN: [ZIDTYJ](https://www.edn.ru/ZIDTYJ) (in Russian).
7. Fadeeva, I. D., Gazizov, I. N., Kurmakhaev, F. F. & Ignatyeva, I. Yu. (2021). Influence of fungicide treatment on the yield and grain quality of winter wheat. *Bulletin of Kazan State Agrarian University*. 16. 2 (62). 49-54. DOI: [10.12737/2073-0462-2021-49-54](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-49-54) EDN: [JUZFUM](https://www.edn.ru/JUZFUM) (in Russian).
8. Serzhanov, I. M., Shaikhutdinov, F. Sh., Serzhanova, A. R. & [et al.]. (2022). Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat on chernozem soils of the Volga region of the Republic of Tatarstan. *Bulletin of Kazan State Agrarian University*. 17. 3(67). DOI: [10.12737/2073-0462-2022-36-44](https://doi.org/10.12737/2073-0462-2022-36-44) EDN: [DOSDMW](https://www.edn.ru/DOSDMW) (in Russian).
9. Pavlyushin, V. A., Dolzhenko, V. I. & Grishechkina, L. D. (2015). Integrated protection of winter wheat. *Plant Protection and Quarantine*. 5. 38-71. EDN: [UYNUZR](https://www.edn.ru/UYNUZR) (in Russian).
10. Grishechkina, L. D., Burkova, L. A., Dolzhenko, V. I. (2016). New insectofungicide combination Dividend Supreme for wheat protection. *Agriculture*. 1. 41-44. EDN: [VOJCQR](https://www.edn.ru/VOJCQR) (in Russian).
11. Grishechkina, L. D. & Silaev, A. I. (2017). Carboxamides – effective means of combating a complex of grain crop diseases. *Agriculture*. 2. 43-46. EDN: [YLMWQJ](https://www.edn.ru/YLMWQJ) (in Russian).
12. Fetyukhin, I. V. & Baranov, A. A. (2019). Integrated protection of winter wheat from weeds. *Grain Economy of Russia*. 1 (61). 6-9. DOI: [10.31367/2079-8725-2019-61-1-6-9](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-61-1-6-9) EDN: [ZHCVLF](https://www.edn.ru/ZHCVLF) (in Russian).
13. Goryanin, O. I., Madyakin, E. V., Dzhangabaev, B. Zh. & Yakovleva, N. A. (2021). Improving the technology of winter wheat cultivation in arid conditions of the Volga region. *Grain Economy of Russia*. 1 (1). 52-56. DOI: [10.31367/2079-8725-2021-73-1-52-56](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-52-56) EDN: [CSRUZI](https://www.edn.ru/CSRUZI) (in Russian).

14. Fedorova, A. V., Bakhvalova, S. A. & Demyanova-Roy, G. B. (2022). Effect of nitrogen fertilizers on the yield and grain quality of winter wheat. *Fertility*. 5 (128). 30-32. DOI: [10.25680/S19948603.2022.128.08](https://doi.org/10.25680/S19948603.2022.128.08) EDN: UQEZFE (in Russian).
15. Esaulko, A. N., Melnikov, D. A., Ozheredova, A. Yu & [et al.] (2022). Influence of methods and timing of nitrogen fertilizer application on the productivity and quality indicators of winter wheat cultivated on dark chestnut soil using no-till technology. *Bulletin of the APK of Stavropol*. 2 (46). 17-21. DOI: [10.31279/2222-9345-2022-11-46-17-21](https://doi.org/10.31279/2222-9345-2022-11-46-17-21) EDN: NEFAAO (in Russian).
16. Dolgopolova, N. V. & Babaskina, A. A. Influence of growth stimulants on the development and productivity of winter wheat. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2022. 1. 34-41. EDN: ZJRJUK (in Russian).
17. Davidyants, E. S. (2022). The influence of plant growth regulators on the yield and grain quality of winter wheat under early spring nitrogen fertilization. *Agrochemistry*. 6. 45-50. DOI: [10.31857/S0002188122060047](https://doi.org/10.31857/S0002188122060047) EDN: WSQHET (in Russian).
18. Dospikhov, B. A. (1985). *Field experiment methodology*. M.: Agropromizdat. 351 p. EDN: ZJQBUD (in Russian).

Информация об авторах:

Марат Фуатович Амиров✉, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ID: <https://orcid.org/0000-0001-8585-1186>; e-mail: m.f.amirof@rambler.ru

Тимур Сергеевич Цветков, аспирант
ID: <https://orcid.org/0009-0003-1396-7923>; e-mail: cvetkovtimyr@mail.ru

Information about the authors:

Marat F. Amirov✉, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0001-8585-1186>; e-mail: m.f.amirof@rambler.ru

Timyr S. Cvetkov, postgraduate student
ID: <https://orcid.org/0009-0003-1396-7923>; e-mail: cvetkovtimyr@mail.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 20.11.2025; одобрена после рецензирования 10.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 20.11.2025; approved after reviewing 10.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 632.954:631.445.4



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-31-36>

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ СОИ НА ЧЕРНОЗЕМАХ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

М. М. Брантова¹, С. С. Басиев², А. А. Абаев², Л. Ч. Гагиева²

¹ Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, Россия.

² Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, Россия.

Резюме. Цель исследования – проанализировать влияние применения гербицидов на урожайность различных сортов сои. В рамках исследования анализировались следующие сорта сои «ФАРТА», СК «Оптима» и СК «Веда». Опыт был заложен в условиях Кошехабльского района Республики Адыгея на выщелоченных черноземах с новым районированным сортом ФАРТА по следующим вариантам: контроль без гербицидов; Фронтьер Оптима, КЭ (НОРМА); Базагран ВР; Хармони Про; Пантера, КЭ; Фронтьер Оптима, КЭ; + Базагран ВР; Фронтьер Оптима, КЭ; + Хармони Про; Фронтьер Оптима, КЭ; + Пантера, КЭ. После всходов растений сои первый учет эффективности гербицидов провели в фазу 1-го тройчатого листа, где было установлено, что эффект от применения отдельных гербицидов за годы исследования варьировал от 92,2 % до 93,7 %. Комбинированное применение препаратов увеличивало их эффективность от 3,3 до 4,8 %. Исследованиями установлено, что к фазе формирования бобов растения сои могли конкурировать с сорной растительностью и их количество снижалась на варианте с применением препарата Фронтьер Оптима, КЭ – 1,2 л/га на 1,9 %, Базагран ВР – 3,0 л/га на 1,6 %, Хармони Про – 8,0 г/га на 1,5 %, Пантера, КЭ – 1,5 л/га на 1,8 %. Комбинированное их применение увеличивало возможности растений сои, и существенно снижали численность сорных растений при учете их на единицу площади. Полученные результаты являются основой для формирования рекомендаций по оптимальному применению гербицидов в посевах сои на черноземах Республики Адыгея с учетом экономических и экологических факторов.

Ключевые слова: соя, гербициды, сорт, урожайность, борьба с сорняками

Для цитирования: Брантова М. М., Басиев С. С., Абаев А. А., Гагиева Л. Ч. Особенности применения гербицидов в посевах сои на черноземах республики Адыгея // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1, С. 31-36. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-31-36](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-31-36)

FEATURES OF HERBICIDE APPLICATION IN SOYBEAN CROPS ON CHERNOSEM SOILS OF THE REPUBLIC OF ADYGEA

M. M. Brantova¹, S. S. Basiev², A. A. Abaev², L. Ch. Gagieva²

¹ Maikop State Technological University, Maykop, Russia.

² Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia.

Abstract. The aim of the study was to determine the effect of herbicides on the yield of various soybean varieties. The study analyzed the following soybean varieties: «FARTA», «SK Optima», and «SK Veda». The experiment was conducted in the Koshekhablsky district of the Republic of Adygea on leached chernozems, using the newly regionalized variety FARTA, under the following treatments: control (no herbicides); Frontier Optima, EC (STANDARD RATE); Basagran SL; Harmony Pro; Panthera, EC; Frontier Optima, EC + Basagran SL; Frontier Optima, EC + Harmony Pro; Frontier Optima, EC + Panthera, EC. After soybean emergence, the first assessment of herbicide effectiveness was carried out at the 1st trifoliolate leaf stage, where it was found that the effect of individual herbicides varied from 92.2% to 93.7% over the years of the study. The combined application of herbicides increased their effectiveness by 3.3% to 4.8%. The research established that by the pod formation stage, soybean plants could compete with weeds, and their quantity decreased in the treatment with Frontier Optima, EC - 1.2 l/ha by -1.9%, Basagran SL - 3.0 l/ha by -1.6%, Harmony Pro - 8.0 g/ha by -1.5%, Panthera, EC - 1.5 l/ha by -1.8%. Their combined application increased the competitive ability of soybean plants and significantly reduced the number of weeds when counted per unit area. The results obtained provide a basis for formulating recommendations for the optimal use of herbicides in soybean crops on chernozems in the Republic of Adygea, taking into account economic and environmental factors.

Keywords: soybean, herbicides, cultivar, crop yield, weed control

For citation: Brantova, M. M., Basiev, S. S., Abaev, A. A. & Gagieva, L. Ch. (2026). Features of herbicides application in soybean crops on chernosem soils of the Republic of Adygea. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 31-36. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-31-36](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-31-36)

Введение. В современном сельскохозяйственном производстве без применения гербицидов практически невозможно работать. Но, по мнению многих исследователей как Российских, так и зарубежных совпадают в том, что практически все экологические проблемы, связанные с использованием пестицидов. Современные гербициды с правильным их применением без нарушения регламента наоборот способствуют получению высоких и устойчивых урожаев. Многие исследователи считают, что в Российской Федерации проблема защиты растений от сорняков и применение химического метода является всегда актуальной [1, 2].

Цель исследований – проанализировать влияние применения гербицидов на урожайность различных сортов сои.

Задачи исследований:

1. Исследование порога вредоносности сорных растений в посевах сои. Требуется определить, при какой численности сорняков их влияние на урожайность становится экономически ощутимым.

2. Оценка масштаба и специфики негативного влияния сорных растений на продуктивность сои в зависимости от продолжительности их совместного произрастания. Важно установить, как долго сорняки могут находиться рядом с соей, не нанося существенного ущерба урожаю.

3. Анализ воздействия различных гербицидов, вносимых до и после появления всходов, на сорные и культурные растения, общий объем урожая и его качественные характеристики. Необходимо определить эффективность различных гербицидов в борьбе с сорняками и их безопасность для сои.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели были использованы результаты полевого опыта, статистической обработки данных и анализа литературных источников. Для учета сорных растений использовали количественный и количественно-весовой метод. Опыт был заложен в условиях Кошехабльского района Республики Адыгея на выщелоченных черноземах с новым районированным сортом ФАРТА по следующим вариантам:

1. Контроль без гербицидов;
2. Фронтьер Оптима, КЭ (НОРМА);
3. Базагран ВР;
4. Хармони Про;
5. Пантера, КЭ;
6. Фронтьер Оптима, КЭ; + Базагран ВР;
7. Фронтьер Оптима, КЭ; + Хармони Про;
8. Фронтьер Оптима, КЭ; + Пантера, КЭ.

Результаты исследований. В рамках исследования были проанализированы следующие сорта сои «ФАРТА», СК «Оптима» и СК «Веда». Так как сорт «ФАРТА» на момент закладки опытов был новым и показал максимальные результаты при исследовании сортовых особенностей в сравнении с сортами СК «Оптима» и СК «Веда». Для дальнейших исследований выбор пал на этот сорт и были заложены опыты с применением гербицидов. Общеизвестно, что соя растение свето- и влаголюбивое корневая система, которой в основном располагается в пахотном слое почвы не глубоко, что делает её слабо конкурирующим с сорной растительностью. Особенно уязвима эта культура в начальный период роста и развития при посеве её в ранние сроки при температуре 6-7 °С когда всходы появляются через 25-30 дней. Во время вегетации, если температура ниже 15 °С то задерживается развитие растения, а рост сорняков усиливается [3, 4].

После всходов растений сои первый учет эффективности гербицидов провели в фазу 1-го тройчатого листа, где было установлено, что эффект от применения отдельных гербицидов за годы исследования варьировало от 92,2 % до 93,7 %. Комбинированное применение препаратов увеличивало их эффективность от 3,3 до 4,8 %. В фазу цветения наблюдалась некоторое несущественное увеличение количества сорной растительности на единицу учетной площади с колебаниями 0,2-0,9 м². Исследованиями также установлено, что к фазе формирования бобов растения сои могли конкурировать с сорной растительностью и их количество снижалась на варианте с применением препарата Фронтьер Оптима, КЭ - 1,2 л/га на -1,9 %, Базагран ВР- 3,0 л/га - 1,6 %, Хармони Про- 8,0 г/га – 1,5 %, Пантера, КЭ- 1,5 л/га – 1,8 % [5, 6, 7]. Комбинированное их применение увеличивало возможности растений сои, и существенно снижали численность сорных растений при учете их на единицу площади (табл. 1).

Таблица 1

Учет засоренности посевов сои за период вегетации в Кошехабльском районе Республики Адыгея
(в среднем за 2021-2023 гг.)

Варианты опыта	Фаза							
	1-го тройчатого листа		Цветения		Формирования бобов		Среднее за вегетацию	
	сорняки шт/м ²	гибель, %	сорняки шт./м ²	гибель, %	сорняки шт/м ²	гибель, %	сорняки шт/м ²	гибель, %
Контроль без гербицида	161,2	-	163,5	-	154,1	-	159,6	-
Фронтьер Оптима, КЭ-1,2 л/га	12,3	92,4	12,9	92,1	9,2	94,0	11,5	92,8
Базагран ВР- 3,0 л/га	11,2	93,1	11,8	92,8	8,7	94,4	10,6	93,4
Хармони Про-8,0 г/га	10,2	93,7	11,1	93,2	8,2	94,7	9,8	93,9
Пантера, КЭ-1,5 л/га	12,6	92,2	12,9	92,1	9,4	93,9	11,3	92,9
Фронтьер Оптима, КЭ + Базагран ВР (0,81,5л/га)	6,8	95,8	7,0	95,7	3,4	97,8	5,7	96,4
Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га+ 6 г/га)	4,9	97,0	5,2	96,8	2,3	98,5	4,1	97,4
Фронтьер Оптима, КЭ + Пантера, КЭ (0,8+0,7 л/га)	5,6	96,5	6,1	96,3	2,9	98,1	4,9	96,9

Рассматривая данные исследования за период 2021-2023 гг. можно отметить, что 2021 год был самым неблагоприятным по метеоданным количество сорной растительности по фазам учета отмечена максимальными показателями 168,1 шт./м² в фазу 1-го тройчатого листа, 169,4 шт./м² в фазу цветения, 150,0 шт./м² в фазу формирования бобов и в среднем за весь период вегетации было установлено – 162,5 шт./м². Эти показатели в 2022 году ниже на 18 шт./м², 17 шт./м², 7 шт./м² и 14 шт./м² соответственно по фазам роста и развития растений сои. Промежуточное положение занимали данные 2023 года. Средний эффект от применения гербицидов в 2022 году составило 92,3- 93,4 % при обработке одним из препаратов и 95,9 – 96,9 от совместного их применения (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность гербицидов в борьбе с сорной растительностью и урожайность сои сорта ФАРТА
в условиях Кошехабльского района Республики Адыгея (в среднем за 2021-2023 гг.)

Гербицид	Количество сорняков, шт/м ² в среднем за 3 года			Гибель сорняков, %	Урожайность зерна сои, ц/га	Разница в урожае, ц/га
	злаковые	двудольные	Всего			
1. Контроль без гербицида	137,3	22,3	159,6	-	16,2	-
2. Фронтьер Оптима, КЭ-1,0л/га	9,5	3,0	11,5	92,8	22,1	+5,9
3. Базагран ВР- 2,0 л/га	8,8	1,8	10,6	93,4	22,3	+6,1
4. Хармони Про-7,0 г/га	7,2	2,6	9,8	93,9	22,9	+6,7
5. Пантера, КЭ-1,0 л/га	9,6	1,7	11,3	92,9	22,0	+5,8
6. Фронтьер Оптима, КЭ + Базагран ВР (0,8+ 1,5 л/га)	4,1	1,6	5,7	96,4	23,6	+7,4
7. Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га + 6 г/га)	3,0	1,1	4,1	97,4	23,9	+7,7
8. Фронтьер Оптима, КЭ + Пантера, КЭ (0,8+ 0,7 л/га)	3,7	1,2	4,9	96,9	23,7	+7,5
Sd					0,15	
НСР ₀₅					0,31	

Учетные показатели засоренности посевов сои в более благополучном по метеоусловиям 2023 года были ниже, а эффективность от применения препаратов выше. Например, засоренность в фазу 1-го тройчатого листа после обработки Фронтьером Оптима, КЭ-1,2л/га составило 10,0шт./м² или 93,3% эффекта от применённого препарата. Максимальный эффект от препарата в эту фазу было установлено на варианте с применением Хармони Про-8,0 г/га – 7,9 шт./м² или 94,7%. К фазе цветения по годам исследования наблюдалась некоторое увеличение количество сорняков, что можно связать с конкурентоспособностью растений сои с сорняками. К фазе формирования бобов растения сои начинали больше конкурировать затеняли и вытесняли их. На варианте Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га + 6 г/га) в фазе формирования бобов деланки были абсолютно чистыми от сорняков т. е. отмечен 100 % эффект.

Тенденция засоренности по фазам роста и развития растений сои сорта «ФАРТА» в 2023 году сохранилась и занимала промежуточное место в сравнении с 2021-ым и 2022-ми годами. Максимальный среднегодовой эффект от применённых гербицидов был отмечен на варианте Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га + 6 г/га) с показателем -96,6 %.

Нами было установлено, что отдельное применение гербицидов существенно снизило распространение сорной растительности. Среднее количество сорняков в среднем за три года на вариантах с применением максимальных доз гербицидов отдельными препаратами составило – 11,5 (вариант Фронтьер Оптима, КЭ-1,2 л/га), 11,3 (вариант Пантера, КЭ-1,5 л/га) 10,6 (вариант Базагран ВР- 3,0 л/га) и 9,8 шт./м² (вариант Хармони Про-8,0 г/га). При комбинированном их применении количество сорняков снизилось до 5,7 (вариант Фронтьер Оптима, КЭ + Базагран ВР (0,8+1,5л/га)); 4,9 (вариант Фронтьер Оптима, КЭ + Пантера, КЭ (0,8+0,7 л/га)) и 4,1 шт./м² (вариант Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га+ 6 г/га)).

Установлено, что комбинированное применение гербицидов Фронтьер Оптима, КЭ + Базагран ВР в дозировке (0,8+1,5 л/га) снижал засоренность посевов на 50,4% в сравнении с применением одного Фронтьер Оптима, КЭ-1,2 л/га, а разница с одним Базагран ВР- 3,0 л/га составило – 46,2%. Максимально эффективные результаты за годы исследования были получены на варианте Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га+ 6 г/га) с результатами 64,3 % в сравнении с вариантом Фронтьер Оптима, КЭ-1,2 л/га, и 58,2 % в сравнении с вариантом Хармони Про-8,0 г/га.

При производстве сельскохозяйственной продукции большое внимание уделяется борьбе с сорной растительностью. Общеизвестно, что сорными растениями (сорняками) называются растения, не культивируемые человеком, но растущие вместе с культурными на сельскохозяйственных угодьях. Известно несколько тысяч видов сорных растений, в том числе в РФ - около 2000. В каждой почвенно - климатической зоне наибольший вред сельскому хозяйству причиняют несколько сот, а на отдельных полях и регионах до 10 видов сорняков [7, 8]. Сорняки приспособились к условиям жизни культурных растений, и причиняют многообразный вред земледелию. Они заглушают культурные растения, поглощая из почвы большое количество воды и питательных веществ, выделяя в почву вредные вещества, лишая их света и т. д. Все это отрицательно сказывается на урожае, а иногда приводит к гибели посевов, кроме того, снижается плодородие почвы, задерживается вегетация культурных растений. Вьющиеся сорняки, обвивая стебли культурных растений, вызывают их полегание, что затрудняет уборку и приводит к большим потерям урожая. На засоренных полях трудно высококачественно выполнять многие полевые работы обработку почвы, уход за посевами и уборку урожая [9, 10, 11].

Сорняки требуют дополнительных затрат на сушку зерна и очистку семян, прополку посевов, внесение удобрений и гербицидов, из-за этого снижается рентабельность растениеводства. Наибольшую конкурентную опасность для сои представляли двудольные сорняки, а также в первую очередь многолетние корневищные вьюнок полевой и осот полевой, среди однолетних - щирица запрокинутая, марь белая, амброзия полыннолистная, горчица полевая. Применение гербицидов для уничтожения сорняков часто вызывает гибель полезных насекомых, в то время как сами сорные растения являются первичными очагами размножения многих насекомых-вредителей и болезней сельскохозяйственных культур [11, 12]. Проведенные нами исследования показали, что максимальное количество сорняков зафиксировано на контрольном варианте, где провели только междурядную обработку два раза. На данном варианте количество сорной растительности составило – 159,6 шт./м² из них – 137,3 шт./м² злаковые и 22,3 шт./м² двудольные. С применением различных гербицидов количество сорной растительности резко снизилось, а урожайность повысилась. Причем при внесении гербицидов по отдельности прибавка урожая на варианте Фронтьер Оптима, КЭ-1,0л/га составило - 36,4 %, Базагран ВР- 2,0 л/га – 37,6 %, Хармони Про- 7,0 г/га – 41,3 %, Пантера, КЭ-1,0 л/га – 35,8 %. Использование двух гербицидов в комбинации увеличивала урожайность по варианту Фронтьер Оптима, КЭ + Базагран ВР (0,8+ 1,5 л/га) – 9,3 %, Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га + 6 г/га) – 11,1 %, Фронтьер Оптима, КЭ + Пантера, КЭ (0,8+ 0,7 л/га) – 9,9 % по сравнению с вариантом Фронтьер Оптима, КЭ-1,0л/га в среднем за три года исследования.

Среднее количество сорняков за три года исследования составило 159,6 шт./м² после двух междурядных обработок на контрольном варианте. Из которых 137,3 шт./м² были злаковые или 86%, а количество двудольных сорняков составило – 22,3 шт./м² или 24%. На вариантах с обработкой гербицидами сохранялась примерно такая же тенденция, но с гораздо меньшими показателями сорной растительности.

Исследованиями также установлено, что с комбинированным применением гербицидов средние показатели урожайности на вариантах 6, 7, и 8 варьировались в пределах наименьшей существенной разности. Превышение урожайности в сравнении с контролем и другими вариантами с одинарным использованием гербицидов выявлены существенные увеличения.

Сравнивая данные исследования по годам можно выделить 2023 год, как более благополучный здесь урожайность по вариантам опыта превысила показатели остальных два лет на 4,4 – 4,7ц/га.

Максимальный урожай в разрезе вариантов было обеспечено при применении Фронтьер Оптима, КЭ + Хармони Про (0,8л/га + 6 г/га) -27,2ц/га в 2023 году с прибавка - 8ц/га. Минимальный урожай был сформирован в 2023 году и промежуточное место занимали данные 2021 года.

Заключение. Применение гербицидов в посевах сои на чернозёмах Республики Адыгея имеет особенности, связанные с фазой развития сорняков и культуры, нормами расхода препаратов и способами внесения. Эффективность от применения различных гербицидов и их совместных комбинации на посевах сои за годы проведения исследования варьировало в пределах - 92,8 - 97,4 % в зависимости от вариантов опыта. Минимальная гибель сорняков было отмечено на вариантах: Базагран ВР- 3,0 л/га- 92,9 % и Фронтьер Оптима, КЭ-1,2 л/га – 92,8 % со средним количеством сорняков 11,3 и 11,5 шт./м² соответственно. Важно учитывать, что соя уязвима к сорнякам в первые фазы развития, и гербициды должны быть, эффективны в этот период.

Защита сои от сорных растений с использованием гербицидов является обязательным технологическим мероприятием в системе возделывания культуры. Однако, некоторые гербициды могут оказывать стрессовое воздействие на растение сои, приводящее к различным негативным последствиям.

Применение гербицидов положительно повлияло на урожайность сои. В опыте с применением гербицидов использовали максимально рекомендуемые дозы препаратов, а при комбинированном их применении взяли минимально рекомендуемые.

Список источников

1. Вenevtsev В. З. Эффективность гербицидов в посевах сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 4. С. 56-57. EDN: [UAGXEL](#)
2. Лысенко Н. Н. Гербициды в посевах сои // Вестник Аграрной науки. 2018. № 2(71). С. 19-28. DOI: [10.15217/issn2587-666X.2018.2.19](#) EDN: [XMHWMP](#)
3. Беляев Н. Н., Дубинкина Е. А. Эффективность микробиологических удобрений при обработке семян и растений сои на северо-востоке ЦЧР // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 2 (30). С. 67. DOI: [10.24411/2309-348X-2019-11091](#) EDN: [LVJVBA](#)
4. Куликова Е. Г. и др. Формирование продуктивности сои под влиянием микробиологических удобрений // Сурский вестник. 2022. №. 1. С. 22-25. DOI: [10.36461/2619-1202_2022_01_005](#) EDN: [KOUVTI](#)
5. Ятчук П. В. Изучение некоторых элементов технологии возделывания перспективных сортов сои // Зернобобовые и крупяные культуры 2023. № 1(45). С. 59-66. DOI: [10.24412/2309-348X-2023-1-59-66](#) EDN: [WFGXRK](#)
6. Муродова С. С., Давранов К. Д. Комплексные микробные препараты. Применение в сельскохозяйственной практике // Biotechnologia acta. 2014. Т. 7. №. 6. С. 92-10. DOI: [10.15407/biotech7.06.092](#). EDN: [TNCUJL](#)
7. Синеговский М. О. Роль правовой защиты новых сортов сои в современных условиях. // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2022. (3) С. 9-12. DOI: [10.30850/vrsn/2022/3/9-12](#) EDN: [BDRPNQ](#)
8. Кшникаткина А. Н. Агрэкологическое изучениесортов сои и совершенствование технологий их возделывания // Нива Поволжья. 2015. № 1 (34). С. 14-19. EDN: [UBEYWD](#)
9. Наумов А. Ю., Дозоров А. В. Особенности развития растений и урожайность сои в зависимости от сроков её посева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №. 2 (30). С. 43-51. DOI: [10.18286/1816-4501-2015-2-43-51](#) EDN: [UHJQJS](#)
10. Лукомец В. М., Кочегура А. В., Баранов В. Ф., Махонин В. Л. Соя в России – действительность и возможность. Краснодар : ВНИИ масличных культур им. В. С. Пустовойта. 2013. 99 с.
11. Черезов Р. Н., Устарханова Э. Г., Бушнев А. С. Влияние обработки почвы и способов посева на урожайность сои на чернозёме обыкновенном Западного Предкавказья // Агронаука. 2023. Т. № 2. С. 11-16. DOI: [10.24412/2949-2211-2023-1-2-11-16](#) EDN: [XBDVXU](#)
12. Лысенко Н. Н., Кирсанова Е. В. Химические и биологические препараты в управлении агробиоценозом сои // Агро XXI. 2015. № 1-3. С. 20-23. EDN: [VRFMNV](#)

References

1. Venevtsev, V. Z. (2015). Effectiveness of herbicides in soybean crops under the conditions of the Central Region of the Non-Chernozem Zone. *Vestnik Rossiyskoy Sel'skokhozyaystvennoy Nauki (Bulletin of Russian Agricultural Science)*. 4. 56-57. EDN: [UAGXEL](#) (in Russian).
2. Lysenko, N. N. (2018). Herbicides in soybean crops. *Vestnik Agrarnoy Nauki (Bulletin of Agrarian Science)*. 2(71). 19-28. DOI: [10.15217/issn2587-666X.2018.2.19](#) EDN: [XMHWMP](#) (in Russian).
3. Belyaev, N. N., & Dubinkina, E. A. (2019). Efficiency of microbiological fertilizers in the treatment of soybean seeds and plants in the North-East of the Central Black Earth Region. *Grain Legumes and Groat Crops*. 2(30). 67. DOI: [10.24411/2309-348X-2019-11091](#) EDN: [LVJVBA](#) (in Russian).
4. Kulikova, E. G. & [et al]. (2022). Formation of soybean productivity under the influence of microbiological fertilizers. *Sursky Vestnik*. 1. 22-25. DOI: [10.36461/2619-1202_2022_01_005](#) EDN: [KOUVTI](#) (in Russian).
5. Yatchuk, P. V. (2023). Study of some elements of cultivation technology for promising soybean varieties. *Legumes and Groats Crops*. 1(45). 59-66. DOI: [10.24412/2309-348X-2023-1-59-66](#) EDN: [WFGXRK](#) (in Russian).

6. Murodova, S. S. & Davranov, K. D. (2014). Complex Microbial Preparations: Application in Agricultural Practice. *Biotechnologia acta*. 7(6). 92-10. DOI: [10.15407/biotech7.06.092](https://doi.org/10.15407/biotech7.06.092). EDN: TNCUJL (in Russian).
7. Sinigovsky, M. O. (2022). The Role of Legal Protection for New Soybean Varieties in Modern Conditions. *Vestnik Rossiyskoy Sel'skokhozyaystvennoy Nauki*. (3). 9-12. DOI: [10.30850/vrsn/2022/3/9-12](https://doi.org/10.30850/vrsn/2022/3/9-12) EDN: BDRPNQ (in Russian).
8. Kshnikatkina, A. N. (2015). Agroecological Study of Soybean Varieties and Improvement of Their Cultivation Technology. *Niva Povolzhya*. 1 (34). 14-19. EDN: UBEYWD (in Russian).
9. Naumov, A. Yu. & Dozorov, A. V. (2015). Features of plant development and soybean yield depending on sowing dates. *Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2 (30). 43-51. DOI: [10.18286/1816-4501-2015-2-43-51](https://doi.org/10.18286/1816-4501-2015-2-43-51) EDN: UHJQSJ (in Russian).
10. Lukomets, V. M., Kochegura, A. V., Baranov, V. F. & Makhonin, V. L. (2013). Soy in Russia – Reality and Potential. Krasnodar: All-Russian Research Institute of Oil Crops named after V. S. Pustovoi. 99. (in Russian).
11. Cherezov, R. N., Ustarkhanova, E. G. & Bushnev, A. S. (2023) Influence of soil tillage and sowing methods on soybean yield on ordinary chernozem of the Western Ciscaucasia. *Agronauka*. 2. 11-16. DOI: [10.24412/2949-2211-2023-1-2-11-16](https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-2-11-16) EDN: XBDVXU (in Russian).
12. Lysenko, N. N. & Kirsanova, E. V. (2015). Chemical and biological preparations in the management of soybean agrobiocenosis. *Agro XXI*. 1-3. 20-23. EDN: VRFMNV (in Russian).

Информация об авторах:

Марзят Магомедовна Брантова✉, старший преподаватель, соискатель
ID: <https://orcid.org/0000-0001-7241-5019>; e-mail: marzyat.brantova@mail.ru

Солтан Сосланбекович Басиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ID: <https://orcid.org/0000-0003-2920-2143>; e-mail: basiev_s@mail.ru

Алан Анзорович Абаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ID: <https://orcid.org/0000-0002-4922-721X>; e-mail: alan.abaev.68@mail.ru

Лариса Черменовна Гагиева, доктор биологических наук, доцент
ID: <https://orcid.org/0000-0002-0566-7854>; e-mail: laragagieva@yandex.ru

Information about the authors:

Marzyat M. Brantova✉, Senior Lecturer, Applicant
ID: <https://orcid.org/0000-0001-7241-5019>; e-mail: marzyat.brantova@mail.ru

Soltan S. Basiev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0003-2920-2143>; e-mail: basiev_s@mail.ru

Alan A. Abaev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0002-4922-721X>; e-mail: alan.abaev.68@mail.ru

Larisa Ch. Gagieva, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0002-0566-7854>; e-mail: laragagieva@yandex.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 26.11.2025; одобрена после рецензирования 10.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 26.11.2025; approved after reviewing 10.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 634.1.03



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-37-44>

ДИНАМИКА РОСТА ОТВОДКОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В МАТОЧНИКЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е. А. Бочкарев

Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия.

Резюме. Цель исследований – определение особенностей роста отводков клоновых подвоев яблони при размножении в маточнике в условиях Среднего Поволжья. В работе приводятся результаты изучения динамики роста клоновых подвоев в условиях различных почвенно-климатических регионов. Объектом исследований являлись подвои 70-6-8, 54-118, Урал 5, Мичуринск 210, 2-9-102 и 70-20-20. Изучена динамика ежедекадных приростов длины отводков, выявлены основные особенности их роста в течение вегетации. Характер роста и развития растений во многом зависит от генотипа подвоя и складывающихся погодных условий. В период вегетации 2024 г. у всех изучаемых клоновых подвоев яблони можно выделить два периода наиболее интенсивного роста отводков в длину: июнь и конец июля. В 2025 г. интенсивный рост отводков происходил с третьей декады мая до середины июня. У подвоев 70-6-8 и Мичуринск 210 с середины июля наблюдалось плавное замедление ростовых процессов и окончание роста отводков в длину уже в первой декаде сентября. Остальные подвойные формы отличались довольно интенсивными ежедекадными приростами длины отводков вплоть до середины августа. Рост отводков у форм 54-118, Урал 5, 2-9-102 и 70-20-20 сильно замедлился только в конце августа, а полностью остановился в середине-конце сентября. Клоновый подвой оказывал достоверное влияние на длину получаемых отводков. В 2024 г. длина составляла 53...87 см, а в 2025 г. – 71...108 см. В годы, оптимальные по увлажнению, клоновые подвои 54-118 и Урал 5 отличаются большей силой роста и приближаются по этому показателю к среднерослым подвоям. Подвойная форма 70-20-20 в любых погодных условиях дает довольно рослые отводки. Остальные формы, особенно 70-6-8, обладают сдержанной силой роста и могут быть отнесены к типично полукарликовым. Подвои 70-6-8 и Мичуринск 210 наиболее интенсивно растут в первой половине лета, а 54-118, Урал 5, 2-9-102 и 70-20-20 – как в первой, так и во второй.

Ключевые слова: яблоня, клоновый подвой, сила роста, маточник, отводки, полукарликовый подвой, среднерослый подвой

Для цитирования: Бочкарев Е. А. Динамика роста отводков клоновых подвоев яблони в маточнике в условиях Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1. С. 37-44
DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-37-44](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-37-44)

Original article

GROWTH DYNAMICS OF THE LAYERS OF CLONAL APPLE TREE ROOTSTOCKS IN MOTHER PLANTATION IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

E. A. Bochkarev

Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhigulevskie Sady", Samara, Russia

Abstract. The purpose of the research is to determine the growth characteristics of clonal rootstock layers of apple trees during reproduction in a mother plantation in the conditions of the Middle Volga region. The paper presents the results of studying the growth dynamics of clonal rootstocks in different soil and climatic regions. The object of research was rootstocks 70-6-8, 54-118, Ural 5, Michurinsk 210, 2-9-102 and 70-20-20. The dynamics of the quarterly increments in the length of the layers has been studied, and the main features of their growth during the growing season have been identified. The nature of plant growth and development largely depended on the genotype of the rootstock and the prevailing weather conditions. During the growing season of 2024, all studied clone rootstocks of apple trees can be distinguished by two periods of the most intensive growth of layers in length: June and the end of July. In 2025, intensive layering growth occurred from the third decade of May to the middle of June. Since mid-July, rootstocks 70-6-8 and Michurinsk 210 have experienced a gradual slowdown in growth processes and the end of layering growth in length already in the first decade of September. The remaining rootstock forms were characterized by fairly intense quarterly increases in layering length until mid-August. Layering growth in forms 54-118, Ural 5, 2-9-102, and 70-20-20 slowed down significantly only in late August, and stopped completely in mid-late September. The clone rootstock had a significant effect on the length of the resulting layers. In 2024, the length was 53...87 cm, and in 2025 – 71 ... 108 cm. In years that are optimal in terms of moisture, clonal rootstocks 54-118 and Ural 5 are characterized by greater growth strength and approach medium-sized rootstocks in this indicator. The rootstock form 70-20-20 in all weather conditions gives quite tall layers. The remaining forms, especially 70-6-8, have a restrained vigor of growth and can be classified as typically semi-dwarf. Rootstocks 70-6-8 and Michurinsk 210 grow most intensively in the first half of summer, while 54-118, Ural 5, 2-9-102 and 70-20-20 grow most intensively in both the first and second half of summer.

Keywords: apple tree, clonal rootstock, vigor of growth, mother plantation, layers, semi-dwarf rootstock, medium-growing rootstock

For citation: Bochkarev, E. A. (2026). Growth dynamics of the layers of clonal apple tree rootstocks in mother plantation in the conditions of the Middle Volga Region. *Izvestija Samarskoi gosudarstvennoi selskokhozjaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 11, 1, 37-44. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-37-44](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-37-44)

Введение. Основой создания высокопродуктивных насаждений яблони являются клоновые подвои, обладающие комплексом ценных признаков: высокой способностью к вегетативному размножению, совместимостью с прививаемыми сортами, устойчивостью к вредителям и болезням и др. Особенно важным для каждого садоводческого региона является подбор адаптивных интродуцированных или выведенных в местных условиях форм клоновых подвоев, соответствующих почвенно-климатическим условиям.

Изучению поведения в маточнике клоновых подвоев яблони был посвящен ряд работ в различных географических регионах. В итоге были получены основные закономерности роста отводков, главными из которых являются волнообразность величины приростов, наличие пиков прироста побегов в длину, различие в сроках окончания ростовых процессов и т.п. Например, изучение подвоев селекции Мичуринского ГАУ в условиях Тамбовской области позволило в итоге распределить их на три группы. К первой относятся подвойные формы, у которых максимальные приросты длины отводков наблюдаются в мае-начале июня, а верхушечная почка закладывается уже в конце июля-начале августа. В конце июня рост отводков у этих форм приостанавливается, затем возобновляется со слабой интенсивностью. В эту группу входили подвои ПБ, 62-396, Малыш Будаговского, 76-16-11, 2-3-14, 2-3-49, 5-21-93. Вторую группу составили подвои, равномерно растущие в два периода. Пики роста отводков у этих подвоев приходились на третью декаду мая-первую декаду июня и вторую-третью декады июля. Рост отводков продолжался до конца августа, а образование верхушечной почки происходило только во второй-третьей декаде сентября. К этой группе относились формы 54-118, 75-1-62, 2-9-49, 2-15-15. В третью группу вошли подвои, побеги которых давали максимальные приросты во вторую волну (третья декада июня-первая декада июля): 83-1-15, Б 7-35, Б 10-19 [1-3].

Т. В. Меншутина (2019) сообщает, что при размножении в маточнике в зоне Северного Прикаспия рост отводков клоновых подвоев яблони происходил непрерывно от начала их отрастания до полного вызревания. Также были выявлены два периода наиболее интенсивного роста: в первой декаде июня и в третьей декаде июля-первой декаде августа [4].

Важным показателем является срок окончания роста побегов, т.к. он напрямую связан с зимостойкостью растений [5]. В условиях Ленинградской области наиболее интенсивный рост побегов у подвоев селекции Мичуринского ГАУ происходил в июне-июле, а завершался – в третьей декаде августа [6]. Об окончании активного роста отводков Мичуринских клоновых подвоев в конце августа-начале сентября также свидетельствуют результаты исследований в Центрально-Черноземном регионе России [7]. По другим данным, такой подвой, как 54-118 характеризуется более поздним окончанием роста побегов в конце сентября-начале октября [8]. В опытах Н.И. Матвеевой (2023) окончание верхушечного роста отводков у подвоев 54-118, Урал 5 и др. происходило во второй-третьей декадах октября [9].

Особенности протекания ростовых процессов у клоновых подвоев различной силы роста в условиях каждого вегетационного периода определяют в итоге длину получаемых отводков. Ученые Мичуринского ГАУ отмечали в своих исследованиях влияние как генотипа, так и внешних условий на вариабельность данного признака. Например, у подвоя 54-118 высота растений в маточнике изменялась за три года в пределах 103,6...138,2 см, а у 2-12-10 (Мичуринск 210 – прим. автора) – 91,2...118,1 см [10]. Изучение морфометрических показателей у 73 подвойных форм селекции Мичуринского ГАУ позволило установить, что диапазон варьирования между минимальным и максимальным значениями длины отводков достигал 95,6 см [11].

Исследования, проведенные в условиях Астраханской области, показали, что длина отводков у полукарликовых подвоев может изменяться от 74,4 до 98,5 см, а среднерослых – от 86,5 до 100,0 см [9]. В этой же почвенно-климатической зоне другими исследователями были получены схожие результаты: длина отводков у полукарликовых подвойных форм варьировала в пределах 58,9...99,0 см, а среднерослых – 51,3...103,6 см [12].

Полукарликовые подвои селекции Мичуринского ГАУ, интродуцированные в Ленинградской области, отличались широким диапазоном варьирования длины отводков. Например, у формы 54-118 она составляла по годам 58,0...164,6 см, у 70-6-8 – 54,2...110,0 см [13].

Таким образом, в различных почвенно-климатических регионах процессы роста и вызревания отводков клоновых подвоев яблони, особенно интродуцированных, могут сильно отличаться. В связи с этим, **целью исследований** является определение особенностей роста отводков клоновых подвоев яблони при размножении в маточнике в условиях Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

1. Изучить ежедекадную динамику роста отводков в длину с середины мая по конец сентября.
2. Проанализировать величину приростов длины отводков в течение вегетации.
3. Определить среднюю длину отводков и ее варьирование у изучаемых подвойных форм.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили 6 форм полукарликовых и среднерослых клоновых подвоев яблони: 70-6-8, Урал 5, 54-118, Мичуринск 210, 2-9-102 и 70-20-20 в условиях маточника вертикальных отводков. Контролем являлся районированный подвой 54-118. Изучение подвоев в условиях Среднего Поволжья проводилось в рамках договоров о научном сотрудничестве с соответствующими учреждениями-оригинаторами (ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» и Институт Степи УрО РАН).

Маточник с изучаемыми клоновыми подвоями был заложен на опытном участке ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», расположенном в с. Малая Царевщина, на верхней террасе в междуречье рек Волга и Сок. Схема закладки маточника – 1,5×0,5 м. Почва – чернозем выщелоченный маломощный легкосуглинистый. Содержание гумуса в почве 1,2...1,8 %. Реакция почвенного раствора pH = 6,8...7,0.

Наблюдения и учеты в маточнике проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [14].

Проводилось изучение следующих показателей:

- динамика роста отводков. Определялась путем измерения высоты 10 типичных растений в каждом варианте, начиная с первой декады мая и далее через каждые 10 дней;
- определение и анализ величины ежедекадных приростов длины отводков;
- длина отводков. Определялась путем измерения всех полученных отводков после отделения их от маточных кустов.

Измерения длины проводили с помощью стальной мерной ленты с сантиметровыми делениями с точностью до 1 см.

Результаты исследований. Характер роста и развития растений во многом зависит от складывающихся погодных условий конкретного года, главным образом, температуры воздуха и количества выпадающих осадков. Поскольку погодные условия в годы наших исследований были довольно контрастными, рост отводков у изучаемых клоновых подвоев происходил неодинаково по годам.

Весенние процессы в эти годы начинались относительно рано. В 2024 г. в апреле количество осадков соответствовало среднегодовой норме, а температура воздуха была значительно выше нее (табл. 1). Так, дневные температуры во второй и третьей декадах доходили до 25...27 °С. Однако, в мае наблюдалось понижение среднесуточной температуры воздуха в сочетании с повторяющимися ночными заморозками. Погодные условия июня характеризовались повышенным количеством выпавших осадков и оптимальным температурным режимом, что благоприятно повлияло на рост отводков в маточнике. В июле осадков почти не выпадало, а среднемесячная температура соответствовала многолетней норме. Август был менее влажным, но не более жарким по сравнению со средними многолетними значениями, поэтому, в целом был благоприятным для клоновых подвоев яблони. Сентябрь был теплым и сухим. За период апрель-сентябрь выпало 170,2 мм осадков, что в 1,7 раз ниже нормы.

Таблица 1

Температура воздуха и количество осадков за апрель-сентябрь, 2024-2025 гг.

Месяц	Температура воздуха, °С			Количество осадков, мм		
	2024 г.	2025 г.	Ср. многол.	2024 г.	2025 г.	Ср. многол.
Апрель	12,3	10,7	6,0	38,1	18,6	33,0
Май	11,1	14,3	14,3	24,6	68,7	38,0
Июнь	21,4	18,1	18,7	72,7	100,7	54,0
Июль	21,7	20,9	20,5	1,3	29,0	57,0
Август	18,8	19,6	18,8	33,5	85,6	50,0
Сентябрь	15,4	14,2	12,7	0	11,3	52,0
Σ	–	–	–	170,2	313,9	284,0

В 2025 г. апрель и май характеризовались благоприятными температурным и влажностным режимами для роста и развития клоновых подвоев. В июне жаркая солнечная погода чередовалась с влажной и более прохладной. Первая половина июля была прохладной и дождливой, вторая – сухой и жаркой, с дневными температурами, превышающими 30 °С. Температурный режим в августе приближался к среднегодовой норме, а количество осадков более чем в 1,5 раза превосходило ее. Сентябрь был сравнительно сухим и теплым, осадков за месяц выпало лишь 11,2 мм (почти в 5 раз меньше нормы), а среднесуточная температура была в среднем на 1,5 °С выше, чем обычно. В конце сентября отмечались периодические заморозки до -5 °С на фоне общего

понижения среднесуточной температуры воздуха. В этом году количество выпавших за апрель-сентябрь осадков составляло 313,9 мм, что примерно на 10 % выше среднеголетних значений.

В 2024 г. начало отрастания маточных кустов в апреле было ранним, но сложившиеся впоследствии погодные условия в мае обусловили замедление ростовых процессов. Так, к середине мая длина отводков у изучаемых подвойных форм составляла лишь 7...12 см, а к концу месяца – 11...15 см (табл. 2).

Таблица 2

Динамика изменения длины отводков клоновых подвоев яблони, см, 2024 г.

Подвойная форма	Учетная дата													
	16 мая	26 мая	6 июня	16 июня	26 июня	6 июля	16 июля	26 июля	6 августа	16 августа	26 августа	6 сентября	16 сентября	26 сентября
70-6-8	10	13	22	34	44	48	51	57	59	60	61	61	61	61
70-20-20	11	15	30	46	58	64	68	78	83	87	90	93	95	98
54-118 (к)	8	12	24	36	45	50	54	59	63	64	65	66	66	66
Урал 5	10	14	22	32	40	44	48	53	56	59	60	62	63	64
2-9-102	7	11	23	36	49	56	62	70	75	79	82	85	87	89
Мичуринск 210	12	15	27	40	50	54	57	62	64	66	67	69	71	72

В течение всего июня рост отводков протекал достаточно интенсивно. К концу месяца длина отводков увеличилась в 2,9...4,5 раза по сравнению с майскими показателями и достигла 40...58 см. Наибольшие приросты длины побегов были у формы 2-9-102, наименьшие – у Урал 5.

В последующий период роста на фоне очень высоких температур воздуха (более 30 °С) наблюдалось замедление темпов прироста длины отводков. У всех подвойных форм к 6 июля приросты составляли 4...7 см за десять дней (рис. 1). Минимальными значениями приростов характеризовались подвои 70-6-8, Урал 5 и Мичуринск 210.

К середине июля приросты длины достигли минимума и составляли за 10-дневный промежуток от 3 до 6 см. Длина отводков в этот период варьировала от 48 см (Урал 5) до 68 см (70-20-20). В конце июля произошло усиление процессов роста побегов, особенно сильно у форм 70-20-20 и 2-9-102. Ежедневные приросты длины отводков у данных подвоев составляли 0,8...1,0 см, а у остальных – 0,5...0,6 см. В это время жаркая сухая погода сменилась на прохладную с умеренным количеством осадков, т.е. была благоприятной для роста растений.

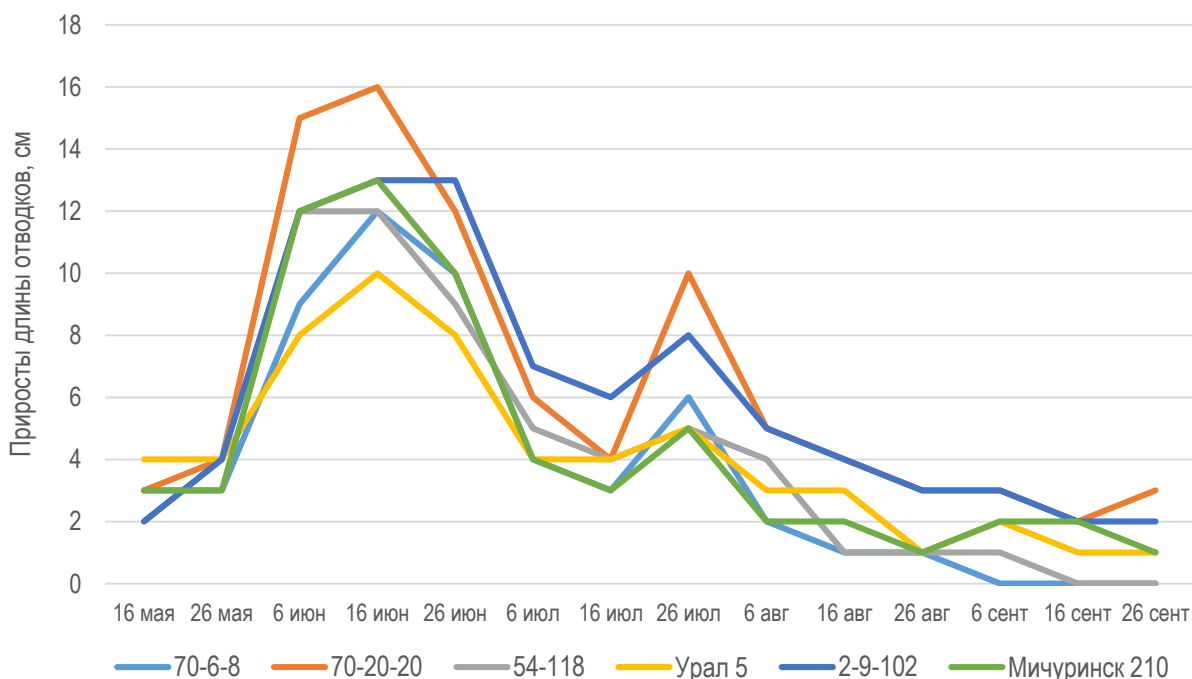


Рис. 1. Динамика приростов длины отводков клоновых подвоев яблони, 2024 г.

В дальнейшем рост отводков был затухающим, при этом динамика приростов у изучаемых подвоев была различной. Существенное замедление роста отводков в длину в период с 6 августа по 6 сентября отмечалось у подвойных форм 70-6-8, 54-118, Мичуринск 210 и, отчасти, Урал 5. У форм 70-20-20 и 2-9-102 рост отводков был более интенсивным, с величинами ежелекадных приростов длины 3...4 см. В связи с этим, длина отводков у данных подвоев к 6 сентября достигала 85...93 см, тогда как у остальных форм – только 61...69 см. В середине сентября рост отводков у форм 70-6-8 и 54-118 остановился, а у Урал 5 он был минимальным. В то же время отводки форм 70-20-20, 2-9-102 и Мичуринск 210 продолжали расти до конца сентября.

В целом, в период вегетации 2024 г. у всех изучаемых клоновых подвоев яблони можно выделить два периода наиболее интенсивного роста отводков в длину: июнь и конец июля.

После отделения отводков (конец октября) была определена их средняя длина у каждой из подвойных форм. Значение данного показателя изменялось от 53 см (70-6-8) до 87 см (70-20-20) (табл. 3).

Таблица 3

Длина отводков клоновых подвоев яблони, см, 2024 г.

Показатель	Подвойная форма					
	70-6-8	70-20-20	54-118 (к)	Урал 5	2-9-102	Мичуринск 210
\bar{x} , см	53	87	65	62	80	65
σ , см	14,8	22,8	13,2	14,9	17,1	14,4
V, %	27,4	26,1	20,3	24,0	21,4	22,1
НСР ₀₅	9,7					

Разница в длине отводков у контроля 54-118 и форм Урал 5 и Мичуринск 210 составляла 0...3 см и была несущественной. Отводки у формы 70-6-8 по длине существенно уступали контролю, а у форм 2-9-102 и 70-20-20 – превосходили его. Наиболее выравненные по длине отводки были получены от подвойной формы 54-118. Среднее квадратическое отклонение длины отводков у этой формы составило 13,2 см, а коэффициент вариации – 20,3 %. Наибольшее варьирование длины отводков было отмечено у форм 70-6-8 и 70-20-20.

В итоге, по длине полученных отводков изучаемые клоновые подвои яблони распределились по 2 группам: от 50 до 65 см (70-6-8, Урал 5, 54-118 и Мичуринск 210) и от 80 до 90 см (2-9-102 и 70-20-20).

В 2025 г. погода в апреле-начале мая отличалась благоприятными температурным и влажностным режимами, поэтому отрастание маточных кустов началось относительно рано, а рост отводков проходил достаточно интенсивно. Уже к 15 мая длина отводков у изучаемых подвойных форм достигала 18...24 см (табл. 4).

Интенсивное отрастание отводков происходило, начиная с третьей декады мая, до середины июня. Так, в учетную дату 25 мая приросты длины отводков за 10-дневный период составляли 10...13 см, 5 июня – 11...16 см, 15 июня – 10...16 см (рис. 2). К 15 июня длина отводков у изучаемых подвоев составляла 50...63 см. Наиболее рослыми по длине отводками (более 60 см) отличались формы 54-118, Мичуринск 210 и 70-20-20.

Таблица 4

Динамика изменения длины отводков клоновых подвоев яблони, см, 2025 г.

Подвойная форма	Учетная дата													
	15 мая	25 мая	5 июня	15 июня	25 июня	5 июля	15 июля	25 июля	5 августа	15 августа	25 августа	5 сентября	15 сентября	25 сентября
70-6-8	18	28	40	50	58	65	68	69	73	74	75	75	75	75
70-20-20	24	36	48	63	72	86	89	97	106	114	116	118	119	119
54-118 (к)	21	32	47	62	68	79	85	91	97	101	102	102	102	102
Урал 5	19	30	46	59	67	77	81	87	94	99	101	101	101	101
2-9-102	21	33	44	58	67	77	82	88	92	97	100	102	103	103
Мичуринск 210	23	36	47	63	71	78	80	82	85	87	89	90	90	90

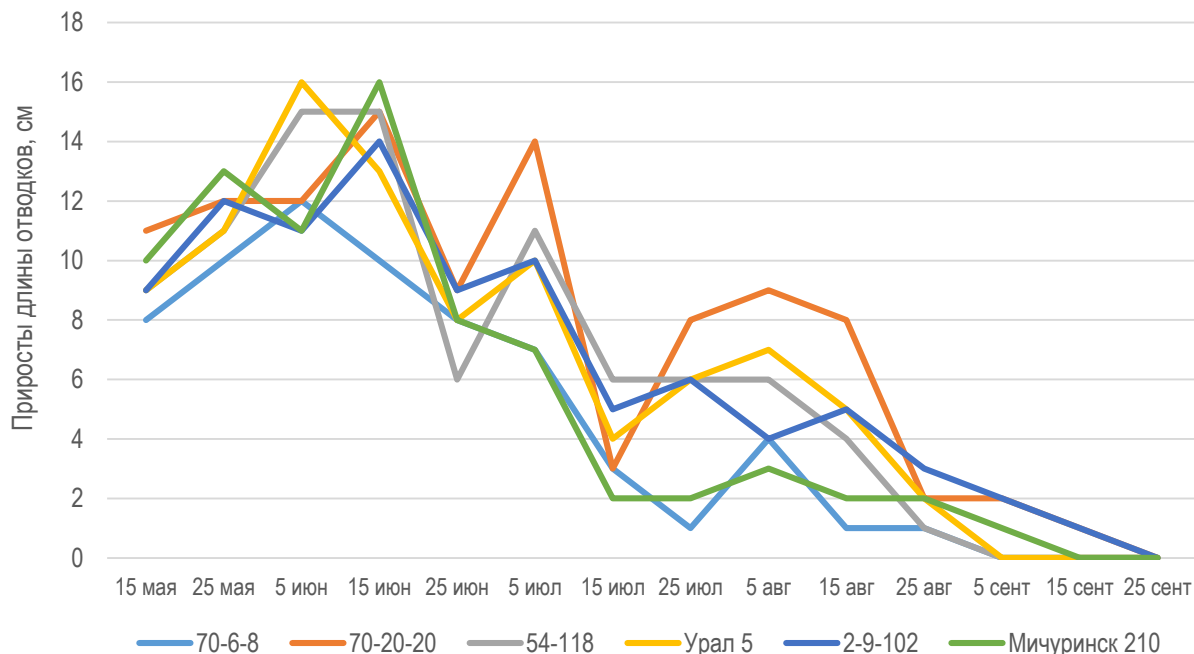


Рис. 2. Динамика приростов длины отводков клоновых подвоев яблони, 2025 г.

Начиная с середины июня и вплоть до следующей учетной даты (25 июня) почти ежедневно отмечалось выпадение дождей различной интенсивности. Несмотря на благоприятные условия увлажнения, темпы приростов длины отводков снизились у всех подвойных форм до 6...9 см за 10 дней. Последующие 10 дней так же были прохладными и дождливыми. Учеты, проведенные 5 июля, показали, что у подвойных форм 70-6-8 и Мичуринск 210 продолжалось замедление роста отводков в длину по сравнению с предыдущим учетным периодом, тогда как у форм 70-20-20, 54-118, Урал 5 и 2-9-102 произошло усиление роста отводков, приросты возросли до 10...14 см.

С середины июля динамика роста отводков у изучаемых клоновых подвоев была различной. У таких форм, как 70-6-8 и Мичуринск 210, начиная с 15 июля, наблюдалось плавное замедление ростовых процессов и окончание роста отводков в длину уже в первой декаде сентября. По сравнению с показателями предыдущего года, в 2025 г. у форм 70-6-8 и Мичуринск 210 снижение темпов роста во второй половине лета было более выраженным. Остальные подвойные формы отличались довольно интенсивными ежедекадными приростами длины отводков (5...9 см) вплоть до середины августа. По интенсивности роста отводков в этот период особенно выделялась форма 70-20-20. Рост отводков у форм 54-118, Урал 5, 2-9-102 и 70-20-20 сильно замедлился только в конце августа, а полностью остановился в середине-конце сентября. Вследствие большей продолжительности периода роста длина отводков у данных подвоев к 25 сентября достигала 101...119 см, тогда как у 70-6-8 и Мичуринск 210 – 75...90 см.

Как и в предыдущем году, клоновый подвой оказывал достоверное влияние на длину отводков. После отделения от маточных кустов была измерена длина всех полученных отводков. В среднем, она составила от 71 см (70-6-8) до 108 см (70-20-20) (табл. 5). По сравнению с контролем разница по длине отводков у форм Урал 5, 2-9-102 и Мичуринск 210 была несущественной. Проведенная статистическая обработка опытных данных показала, что наиболее выравненные по длине отводки были получены от подвойной формы 2-9-102. Среднее квадратическое отклонение длины отводков у этой формы составило 14,6 см, а коэффициент вариации – 15,0 %. Наибольшее варьирование длины отводков было отмечено у форм Урал 5 и Мичуринск 210 ($\sigma = 18,5...19,5$ см, $V = 21,1...21,6$ %).

Таблица 5

Длина отводков клоновых подвоев яблони, см, 2025 г.

Показатель	Подвойная форма					
	70-6-8	70-20-20	54-118 (к)	Урал 5	2-9-102	Мичуринск 210
\bar{x} , см	71	108	96	94	99	87
σ , см	13,6	17,4	17,9	19,5	14,6	18,5
V, %	19,0	16,0	18,5	21,1	15,0	21,6
НСР ₀₅	9,7					

Анализируя динамику роста отводков за 2 года, можно предположить, что в условиях Среднего Поволжья в годы, оптимальные по увлажнению, клоновые подвои 54-118 и Урал 5 отличаются большей силой роста и приближаются по этому показателю к среднерослым подвоям. Подвойная форма 70-20-20 в любых погодных условиях дает довольно рослые отводки. Остальные формы, особенно 70-6-8, обладают сдержанной силой роста и могут быть отнесены к типично полукарликовым. Подвои 70-6-8 и Мичуринск 210 наиболее интенсивно растут в первой половине лета, а 54-118, Урал 5, 2-9-102 и 70-20-20 – как в первой, так и во второй.

Заключение. По результатам проведенных исследований установлено, что на рост отводков клоновых подвоев в маточнике оказывали влияние как генотип подвоя, так и внешние условия. Погодные условия в годы проведения исследований были различными. В целом, 2024 г. был более сухим и жарким по сравнению с 2025 г., поэтому длина полученных отводков в 2024 г. составляла 53...87 см, а в 2025 г. – 71...108 см. Наименьшим значением данного показателя характеризовались отводки формы 70-6-8, наибольшим – 70-20-20. Наиболее интенсивный рост отводков у подвоев 70-6-8 и Мичуринск 210 происходил в первой половине лета, затем темпы приростов резко снижались. У подвойных форм 54-118, Урал 5, 2-9-102 и 70-20-20 активный рост побегов отмечался как в первой, так и во второй половине лета.

Список источников

1. Тарова З. Н., Гречушкина К. С., Чурикова Н. Л., Дубровский М. Л. Особенности роста клоновых подвоев яблони в условиях отводкового маточника // Наука и образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 351-359. EDN: [MHKQIP](#)
2. Пивоваров А. П., Тарова З. Н. Агробиологическая оценка клоновых подвоев яблони в условиях отводкового маточника // Наука и образование. 2023. Т. 6. № 2. EDN: [IFPCDQ](#)
3. Тарова З. Н., Дубровский М. Л., Соловьев А. В., Кудряшова Н. И., Шумилина Т. С. Оценка динамики роста клоновых подвоев яблони в условиях Мичуринского района Тамбовской области // Наука и образование. 2024. Т. 7. № 1. EDN: [FBLYOT](#)
4. Меншутина Т. В. Хозяйственно-биологическая оценка клоновых подвоев и привойно-подвойных комбинаций яблони в аридных условиях Северного Прикаспия / Дисс. ... канд. с.-х. наук. С. Соленое Займище, 2019. 121 с. EDN: [FBYVOA](#)
5. Тарова З. Н., Чурикова Н. Л., Данилова Т. А., Гонтюрев А. Н. Влияние продолжительности роста клоновых подвоев яблони на их зимостойкость // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. Т. IV. С. 208-213. EDN: [ZETWTF](#)
6. Атрощенко Г. П., Щербакова Г. В., Горбачева Н. Н., Улимбашев А. М., Дубровский М. Л. Оценка клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в питомнике Ленинградской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2025. № 1(243). С. 35-41. DOI: [10.53083/1996-4277-2025-243-1-35-41](#) EDN: [BFJGGQ](#)
7. Григорьева Л. В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ / Дисс. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск-наукоград, 2015. 426 с. EDN: [UTUCSP](#)
8. Тарова З. Н., Бобрович Л. В., Соловьев А. В., Марченко Л. А. Особенности физиологических процессов при наступлении периода покоя клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2025. № 3. С. 42-51. DOI: [10.26897/0021-342X-2025-3-42-51](#) EDN: [ICVVCB](#)
9. Матвеева Н. И. Хозяйственно-биологическая характеристика подвоев семечковых культур в условиях Астраханской области // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 12-23. DOI: [10.36718/1819-4036-2023-8-12-23](#) EDN: [IXPOWQ](#)
10. Дубровский М. Л., Чурикова Н. Л., Кружков Ан. В., Соболева К. О. Изучение роста районированных и перспективны клоновых подвоев яблони в маточнике в условиях тамбовской области // XXVI Мичуринские чтения «Развитие научного наследия ив мичурина в решении проблем современного садоводства». 2021. С. 84-90. EDN: [TJOQEN](#)
11. Дубровский М. Л., Чурикова Н. Л., Шамшин И. Н., Хорошкова Ю. В. Морфометрические показатели укорененных отводков коллекции клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского агроуниверситета // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XX международной научно-практической конференции. Брянск, 2023. С. 62-67. EDN: [BUGIWA](#)
12. Иваненко Е. Н., Попова Л. В., Меншутина Т. В. Адаптационный потенциал подвоев яблони в засушливых условиях Астраханской области // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016. № 38(02). С. 11-30. EDN: [VPGDQN](#)
13. Атрощенко Г. П., Скрипниченко М. М., Асир Н. Оценка слаборослых клоновых подвоев яблони в отводковом маточнике защищенного грунта // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. № 1(66). С. 57-65. DOI: [10.24412/2078-1318-2022-1-57-65](#) EDN: [PWLQUC](#)
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. 608 с. ISBN [5-900705-15-3](#). EDN [YHAOZT](#).

References

1. Tarova, Z. N., Grechushkina, K. S., Churikova, N. L. & Dubrovsky, M. L. (2020). Features of growth of clonal apple rootstocks at the condition of layered stoolbed. *Nauka i obrazovanie (Science and education)*. 3. 3. 351-359. EDN: [MHKQIP](#) (in Russian).
2. Pivovarov, A. P. & Tarova, Z. N. (2023). Agrobiological assessment of clonal rootstocks of apple trees in conditions of a branch queen cell. *Nauka i obrazovanie (Science and education)*. 6. 2. EDN: [IFPCDQ](#) (in Russian).

3. Tarova, Z. N., Dubrovsky, M. L., Solovyov, A. V. Kudryashova, N. I. & Shumilina, T. S. (2024). Assessment of the growth dynamics of clonal apple rootstocks in the Michurinsky district of the Tambov region. *Nauka i obrazovanie (Science and education)*. 7. 1. EDN: [FBLYOT](#) (in Russian).
4. Menshutina, T. V. (2019). Economic and biological assessment of clonal rootstocks and stock-scion combinations of apple trees in arid conditions of the Northern Caspian. *Diss. ... cand. agricultural sciences*. Solenoe Zaymitshe. 171. EDN: [FBYVOA](#) (in Russian).
5. Tarova, Z. N., Churikova, N. L., Danilova, T. A. & Gontyurev, A. N. (2016). Influence of clonal apple rootstocks growth on their winter hardiness. *Collection of scientific papers, dedicated 85' anniversary of Michurinsk State Agrarian University*. IV.208-213. Michurinsk- science-city: Michurinsk SAU. EDN: [ZETWTF](#) (in Russian).
6. Atroshchenko, G. P., Shcherbakova, G. V., Gorbacheva, N. N., Ulimbashev, A. M. & Dubrovsky, M. L. (2025). Evaluation of apple-tree clonal rootstocks from Michurinsk State Agricultural University in the nursery of the Leningrad region. *Bulletin of Altai State Agricultural University*, 1(243), 35-41. DOI: [10.53083/1996-4277-2025-243-1-35-41](#) EDN: [BFJGGQ](#) (in Russian).
7. Grigor'eva, L. V. (2015). Agrobiological aspects of increasing the productivity of apple trees in the plantations of the Central Chernozem Region of the Russian Federation. *Diss. ... doct. agricultural sciences*. 426. Michurinsk-science-city. EDN: [UTUCSP](#) (in Russian).
8. Tarova, Z. N., Bobrovich, L. V., Solovyov, A. V. & Marchenko, L. A. (2025). Physiological changes during dormancy onset in apple clonal rootstocks developed at Michurinsk State Agrarian University. *Izvestia of Timirazev Agricultural Academy*. 3. 42-51. DOI: [10.26897/0021-342X-2025-3-42-51](#) EDN: [ICVVBC](#) (in Russian).
9. Matveeva, N. I. (2023). Seed crops root stock economic and biological characteristics in the Astrakhan region conditions. *Bulletin KrasSAU*. 8. 12-23. DOI: [10.36718/1819-4036-2023-8-12-23](#) EDN: [IXPOWQ](#). (in Russian).
10. Dubrovsky, M. L., Churikova, N. L., Kruzhkov, A. V., & Soboleva, K. O. (2021). Study of the growth of regional and promising clone apple roots in the matkich in the conditions of the tambov region. In *XXVI Michurin readings "Development of iv michurin's scientific heritage in solving the problems of modern horticulture"* (pp. 84-90). EDN: [TJOQEN](#). (in Russian).
11. Dubrovsky, M. L., Churikova, N. L., Shamshin, I. N. & Khoroshkova, Yu. V. (2023). Morphometric parameters of rooted layers of a collection of apple clonal rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University. *Agroecological aspects of sustainable development of AIC: collection of scientific papers*. Bryansk. 62-67. EDN: [BUGIWA](#). (in Russian).
12. Ivanenko, E. N., Popova, L. V. & Menshutina, T. V. (2016). Adaptive potential of apple rootstocks under arid conditions of Astrakhan region. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii (Fruit growing and viticulture of South Russia)*, 38(02), 11-30. EDN: [VPGDQN](#). (in Russian).
13. Atroshchenko, G. P., Skripnichenko, M. M. & Asir, N. (2022). Assessment of low-growing clonal rootstocks of apple trees among the layering mother plants under the conditions of protected ground. *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, 1(66). 57-65. DOI: [10.24412/2078-1318-2022-1-57-65](#) EDN: [PWLQUC](#). (in Russian).
14. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops (under total. edited by E.N. Sedov and T. P. Ogoltsova). (1999). Orel : VNIISPK Publishing House. ISBN [5-900705-15-3](#). EDN [YHAOZT](#). (in Russian).

Информация об авторе:

Евгений Александрович Бочкарев[✉], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник
ID: <http://orcid.org/0000-0001-5563-8763>; e-mail: b_zemlya@mail.ru

Information about the author:

Evgeny A. Bochkarev[✉], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher
ID: <http://orcid.org/0000-0001-5563-8763>; e-mail: b_zemlya@mail.ru

Конкурирующие интересы: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests: The author declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 23.12.2025; одобрена после рецензирования 24.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 23.12.2025; approved after reviewing 24.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 634.13:634.1.03



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-45-52>

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ ГРУШИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДВОЯХ В МОЛОДОМ САДУ

Н. И. Матвеева

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, с. Соленое Займище, Астраханская область, Россия.

Резюме. Цель исследования – изучение важнейших хозяйственно-ценных признаков привойно-подвойных комбинаций груши в аридных условиях Северного Прикаспия. Исследования проводились в 2023-2025 гг. Были изучены особенности роста и развития деревьев груши в комбинациях разных сортов и клоновых подвоев, определены показатели привойно-подвойных комбинаций груши в молодом саду. В изучаемых привойно-подвойных комбинациях высокая приживаемость была у всех сортов груши, достигавшая 86,8...100,0%. Самая ранняя вегетация (19.03.) наступила у летних сортов Красивая (к) в комбинации с подвоем ПГ 17-16, Надежда – ПГ -12, Молдавская ранняя – ПГ – 12. Раннее распускание вегетативных почек началось у осеннего сорта Банкетная (к) 21.03. на подвое ПГ -17-16. Интенсивным ростом характеризовались сорта Красивая (к) – 51,2 см на подвое ПГ -2, Надежда 41,6 см на подвое Айва С, Молдавская ранняя – 44,6 см, Зимняя Млиевская – 71,2 см на подвое ПГ-12. По приросту окружности штамба наилучшие значения были зафиксированы у летнего сорта Молдавская ранняя на подвое ПГ-12 – 2,2 см. Лучший рост однолетних побегов достигал 17,5 см в комбинации с подвоем Айва С и 17,3 см с подвоем ПГ-2 был отмечен у сорта Зимняя кубовидная. Максимальные расчетные показатели площади проекции кроны отмечены у сортов Зимняя кубовидная (2,3 м²) и Тихий Дон (2,2 м²) на варианте типа кроны «чашевидная». Анализ показал, что применение для груши способа формирования «чашевидная» на полкарликовом подвое ПГ-12, дает лучшие результаты для активной побегообразовательной способности растений, где суммарный прирост побегов составил 58,4 см на каждое растение.

Ключевые слова: подвой, приживаемость, сохранность, привой, прирост, окружность штамба, привойно-подвойные комбинации, сорт

Для цитирования: Матвеева Н. И. Особенности роста и развития сортов груши на различных подвоях в молодом саду // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, №1. С. 45-52. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-45-52](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-45-52)

Original article

GROWTH AND DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF PEAR VARIETIES ON DIFFERENT ROOTSTOCKS IN A YOUNG ORCHARD

N. I. Matveeva

Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Solenoye Zaymishche, Astrakhan Region, Russia.

Abstract. The objective of the study was to investigate the most important economically valuable traits of pear scion-rootstock combinations in the arid conditions of the Northern Caspian region. The studies were conducted in 2023-2025. The growth and development characteristics of pear trees in combinations of different varieties and clonal rootstocks were studied, and the performance of pear scion-rootstock combinations in a young orchard was determined. In the studied scion-rootstock combinations, all pear varieties demonstrated high survival rates, reaching 86.8...100.0%. The earliest vegetation (March 19) was observed in the summer varieties Krasivaya (k) in combination with the PG 17-16 rootstock, Nadezhda – PG -12, Moldavskaya rannaya – PG - 12. Early vegetative bud break began in the autumn variety Banketnaya (k) on March 21 on the PG -17-16 rootstock. The following varieties were characterized by intensive growth: Krasivaya (k) - 51.2 cm on the PG-2 rootstock, Nadezhda 41.6 cm on the Quince S rootstock, Moldavskaya rannaya - 44.6 cm, Zimnyaya Mlievskaya - 71.2 cm on the PG-12 rootstock. In terms of trunk circumference increase, the best values were recorded for the summer variety Moldavskaya rannaya on the PG-12 rootstock - 2.2 cm. The best growth of annual shoots reached 17.5 cm in combination with the Quince S rootstock and 17.3 cm with the PG-2 rootstock was noted for the Zimnyaya kuborevidnaya variety. The maximum calculated values of the crown projection area were noted for the varieties Zimnyaya kuborevidnaya (2.3 m²) and Tikhii Don (2.2 m²) on the "cup-shaped" crown type variant. The analysis showed that the use of the "cup-shaped" pear shaping method on the semi-dwarf rootstock PG-12 gives the best results for the active shoot-forming ability of plants, where the total shoot growth was 58.4 cm per plant.

Keywords: rootstock, survival rate, conservation, scion, growth, trunk circumference, scion-rootstock combinations, variety

For citation: Matveeva, N. I. (2026). Growth and development characteristics of pear varieties on different rootstocks in a young orchard. *Izvestia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 45-52. (in Russian.) DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-45-52](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-45-52)

Введение. Груша играет значительную роль в обеспечении населения свежими фруктами. В отличие от яблони, грушевые деревья характеризуются регулярным ежегодным плодоношением [1]. В России площади, отведенные под грушевые культуры, составляют 5% от общего объема садовых насаждений (18-20 тысяч гектаров). Однако урожайность этой культуры пока не достигает своего полного потенциала. Увеличение объемов производства груш возможно благодаря созданию интенсивных садов, в которых ключевыми факторами являются выбор сорта, подвоя и схемы посадки деревьев. В настоящее время промышленное производство груш основано на двух типах подвоев: семенные и клоновые карликовые формы, полученные от айвы обыкновенной. Выбор конкретного типа подвоя существенно влияет не только на морфологические характеристики кроны привитых деревьев, но также на сроки вступления в плодоношение, продолжительность периода плодоношения, объемы урожая, качество плодов и устойчивость к экстремальным условиям окружающей среды [2].

Одним из ключевых факторов повышения эффективности плодоводства является внедрение практики выращивания слаборослых садов с использованием клоновых подвоев. Применение клоновых подвоев обусловлено рядом преимуществ. Во-первых, уход за растениями может осуществляться непосредственно с земли или с помощью невысоких лестниц. Это, в свою очередь, приводит к значительному увеличению производительности труда при сборе урожая и проведении обрезки – от 1,5 до 3 раз [3]. Отобранные в последнее время формы груши в качестве клоновых подвоев [3, 4], необходимо обстоятельно и глубоко изучить в условиях сада и лишь на основании комплексной проверки их можно рекомендовать для районирования и использования в промышленных садах.

Астраханская область расположена в центральной части Северного Прикаспия. Климат резко континентальный, с жарким и сухим летом с большим числом засушливых и суховейных дней. Суровой и малоснежной зимой. Основное накопление влаги происходит в декабре-марте, когда выпадает до 75...100 мм осадков. Влага расходуется весной и ранним летом. Поэтому для закладки насаждений требуется более тщательный подбор подвоев, с повышенным адаптивным потенциалом. С недавних пор в южных регионах страны, в том числе и в Астраханской области, активизировалась закладка интенсивных садов новыми сортами на слаборослых клоновых подвоях.

Нижневожский регион является благоприятным для выращивания семечковых культур [5, 9]. Это свидетельствует о том, что каждая природно-климатическая зона должна использовать адаптированные клоновые подвои, пригодные для выращивания в данных условиях и создания привойно-подвойных комбинаций.

Цель исследований – изучение и подбор новых привойно-подвойных комбинации груши по основным хозяйственно ценным показателям, обеспечивающих максимальную продуктивность и улучшенные потребительские свойства плодов, обладающих повышенной устойчивостью к абиотическим стрессовым факторам, в условиях засушливого климата Северного Прикаспия.

Задачи исследований: изучить особенности прохождения основных фенологических фаз, приживаемость привойно-подвойных комбинаций; изучить биометрические показатели (динамика роста побегов, высота, диаметр штамба, количество скелетных ветвей) и влияние на них различных видов формирования кроны деревьев.

Материалы и методы исследований. Опыт был заложен двулетними саженцами осенью 2020 года. Исследования проводились на протяжении 2020-2025гг. На момент проведения исследований сад имеет пятилетний возраст, начиная с даты посадки и является молодым садом. Объектами исследований служили 10 интродуцированных сортов груши (селекция Дубовского опорного пункта) разного срока созревания: летние - Красивая, Надежда, Молдавская ранняя; осенние – Банкетная, Майкопский сувенир, Тихий Дон, Дубовская Юбилейная, Памяти Корнеева, Зимняя кубовидная, Зимняя Млиевская, в комбинации с подвоями селекции МичГАУ. Каждый сорт представлен 5 привойно-подвойными комбинациями. Общее количество делянок – 50. Схема посадки в зависимости от подвоя:

- на карликовых – Айва С - 5,0×2,0 м;
- на полукарликовых – ВА 29 (к), ПГ- 12 – 5,0×2,0 м;
- на среднерослых – ПГ 17-16 – 5,0×3,0 м;
- сильнорослый – ПГ 2 – 5,0×4,0 м.

Контролем являлись районированные сорта: летний – Красивая и осенний – Банкетная на клоновом подвое ВА 29. Опыт двухфакторный, фактор А – сорт, фактор В – подвой. В саду функционирует капельное орошение.

Исследование проводилось на участке молодого сада ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области, близкого по условиям к полупустыням. Почва опытного участка – светло-каштановая, карбонатная, мощная и среднемощная легкосуглинистого состава. Содержание гумуса низкое 0,92-1,05%, грунтовые воды залегают ниже 3,5 м.

Полевые и лабораторные опыты проводились по программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6]. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel (1985) [7].

Результаты исследований. Практически у всех сортов груши процент приживаемости был высоким и достигал 86,8...100,0 %. Самая низкая приживаемость отмечена у сорта Дубовская юбилейная, которая составила 75,4 % на подвое ПГ-12.

Из-за ежегодных высоких летних температур (в июне +40,4 °С днём, ночью +20,1 °С) и отсутствия атмосферных осадков, у сортов груши на некоторых комбинациях был незначительный выпад деревьев. Более заметный произошел у сорта Красивая (к) на подвое ПГ-12 и ВА -29 (к) – 15,5 и 11,6% соответственно. На сорте Тихий Дон на подвое ПГ-12 процент выпадения составил 16,8 %. Из-за возвратных заморозков (-3,7°С) в апреле 2022 года, в фазу распускания почек, произошло небольшое подмерзание части верхушечных вегетативных почек, и в зависимости от сорта составила 0,5...1,5 %. Несмотря на это, деревья груши все сохранились, и в течение сезона состояние деревьев было хорошее.

За вегетационный период (апрель-октябрь) на капельном орошении было проведено 30 поливов привойно-подвойных комбинаций груши объемом 4272 м³/га. К концу вегетации высокая сохранность деревьев, составившая, 91,7...100 %, отмечена у большинства сортов. Самая ранняя вегетация (19.03.) наступала у летних сортов Красивая (к) на подвое ПГ 17-16, Надежда – ПГ -12, Молдавская ранняя – ПГ – 12. Из осенних сортов раннее распускание вегетативных почек начиналось у сорта Банкетная (к) - 21.03. - на подвое ПГ -17-16. Позднее всех - у сортов Зимняя Млиевская (04.04.) на подвоях ВА-29 (к) и Айва С. Распускание почек у остальных зимних сортов началось почти одновременно на всех подвоях – 25.03...30.03., но на 1...6 дня позже контрольного сорта Банкетная. В первый год вегетации наблюдалось единичное цветение деревьев груши у сорта Майкопский сувенир на подвое ПГ-2 (таблица 1).

Таблица 1

Прохождение основных фенологических фаз развития сортами груши, среднее 2021-2025 гг.

Сорт	Распускание вегетативных почек	Листопад	
		начало	конец
1	2	3	4
<i>Летние</i>			
Красивая (контроль)			
ПГ-12	20.03	09.11	17.11
ПГ 17-16	19.03	08.11	15.11
ПГ – 2	20.03	09.11	14.11
ВА 29(к)	22.03	08.11	15.11
Айва С	23.03	10.11	14.11
Надежда			
ПГ-12	19.03	05.11	09.11
ПГ 17-16	20.03	07.11	14.11
ПГ – 2	20.03	09.11	16.11
ВА 29(к)	21.03	08.11	17.11
Айва С	23.03	08.11	14.11
Молдавская ранняя			
ПГ-12	19.03	05.11	11.11
ПГ 17-16	21.03	07.11	10.11
ПГ – 2	20.03	05.11	10.11
ВА 29(к)	22.03	07.11	11.11
Айва С	23.03	07.11	11.11
<i>Осенние</i>			
Банкетная (контроль)			
ПГ-12	24.03	09.11	15.11
ПГ 17-16	21.03	10.11	16.11
ПГ – 2	23.03	09.11	15.11
ВА 29(к)	24.03	10.11	16.11
Айва С	24.03	10.11	16.11
Майкопский сувенир			
ПГ-12	24.03	09.11	13.11
ПГ 17-16	26.03	08.11	15.11
ПГ – 2	28.03	09.11	15.11
ВА 29(к)	28.03	08.11	14.11
Айва С	24.03	10.11	14.11
Тихий Дон			
ПГ-12	25.03	09.11	15.11
ПГ 17-16	26.03	10.11	17.11

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
ПГ – 2	28.03	09.11	15.11
ВА 29(к)	28.03	10.11	16.11
Айва С	24.03	10.11	16.11
Дубовская юбилейная			
ПГ-12	30.03	11.11	15.11
ПГ 17-16	26.03	10.11	14.11
ПГ – 2	28.03	09.11	15.11
ВА 29(к)	30.03	10.11	16.11
Айва С	28.03	10.11	16.11
Памяти Корнеева			
ПГ-12	21.03	09.11	15.11
ПГ 17-16	28.03	10.11	17.11
ПГ – 2	30.03	11.11	15.11
ВА 29(к)	28.03	10.11	16.11
Айва С		10.11	16.11
Зимняя куборевидная			
ПГ-12	28.03	09.11	15.11
ПГ 17-16	28.03	10.11	17.11
ПГ – 2	30.03	11.11	15.11
ВА 29(к)	28.03	10.11	16.11
Айва С	30.03	10.11	16.11
Зимняя Млиевская			
ПГ-12	28.03	10.11	15.11
ПГ 17-16	28.03	10.11	15.11
ПГ – 2	30.03	10.11	15.11
ВА 29(к)	4.04	10.11	16.11
Айва С	4.04	10.11	16.11

Из-за теплой и продолжительной осени листопад наступал в I декаде ноября (05.11...10.11.) у летних сортов Красивая (к), Надежда, Молдавская ранняя, а у осенних сортов – Банкетная (к), Майкопский сувенир, Тихий Дон, Дубовская юбилейная, Памяти Корнеева, Зимняя куборевидная, Зимняя Млиевская листопад начинался 9.11...11.11. и заканчивался 13.11...17.11. В изучаемый период вегетации основная часть сортов груши имела хорошее развитие надземной части деревьев. В группе летних сортов интенсивным ростом характеризовались Красивая (к) – 51,2 см на подвое ПГ -2, Надежда 41,6 см в комбинации с подвоем Айва С, Молдавская ранняя – 44,6 см при НСР_{0,5} = 2,2 см на подвое ПГ-12. По показателю прирост высоты дерева комбинация подвоя ПГ-2 и сорта Красивая (к) был выше, чем на этом же подвое у сортов Надежда и Молдавская ранняя на 9,6 см и 6,6 см соответственно.

В группе осенних сортов хорошие ростовые показатели (55,0...71,2 см) зафиксированы у всех сортов Майкопский сувенир, Тихий Дон, Дубовская юбилейная, Памяти Корнеева, Зимняя куборевидная, Зимняя Млиевская на подвое ПГ-12. Факторный анализ показал при НСР_{0,5} = 2,3 см лучший прирост высоты дерева был на комбинации сорта Зимняя куборевидная 71,2 см и подвоя ПГ- 12., превысив контрольный подвой ВА-29 (34,1см) на 37,1 см. Прирост высоты в комбинации сорта Тихий Дон и подвоя ПГ- 12 составил 70,7см при НСР_{0,5} = 2,4 см, чем этот же сорт на подвое ВА-29 (22,3см) и был выше на 48,4 см.

По приросту окружности штамба лучшие значения были зафиксированы в комбинации сорта Молдавская ранняя с подвоем ПГ-12 – 2,2 см при НСР_{0,5} = 1,4 см, что на 0,8 см превысил контрольный сорт Красивая на этом же подвое. А также прирост окружности штамба на подвое ВА - 29(к) – 1,8 см на сорте Молдавская ранняя превысил на 1,3 см контроль сорта Красивая. В группе осенних сортов хорошие ростовые показатели по приросту окружности штамба были в комбинации сорта Майкопский сувенир и подвоя ПГ-12 – 2,1 см, Айва С – 1,9 см и ПГ -17-16 – 1,8 см при НСР_{0,5} = 1,3 см. В остальных комбинациях сортов груши и подвоях приросты соответствовали контролю и находились в диапазоне от 1,1...1,5 см. Осенью проводится оценка общего состояния деревьев. У летних сортов Красивая, Надежда и Молдавская ранняя, а также у осенних Зимняя куборевидная, Зимняя Млиевская, Майкопский сувенир, Тихий Дон деревья здоровые, с хорошо развитой надземной частью (5,0 балла). У остальных сортов состояние деревьев хорошее, со средним приростом (4,1...4,7 балла) (таблица 2).

Таблица 2

Биометрические показатели роста сортов груши в молодом саду, среднее 2023-2025 гг.

Сорт	Прирост, см		Количество ветвей, шт		Состояние деревьев осенью, балл
	высоты дерева	окружности штамба	I порядка	II порядка	
1	2	3	4	5	6
Летние					
Красивая (контроль)					
ПГ-12	15,4	1,4	1,6	0,0	4,4
ПГ 17-16	26,3	1,1	1,3	0,0	5,0
ПГ – 2	51,2	1,0	1,8	0,0	5,0
ВА 29(к)	25,1	0,5	1,0	0,0	4,1
Айва С	44,3	1,2	1,7	0,0	4,5
НСР ₀₅	2,2	1,3	0,4	0,0	
Надежда					
ПГ-12	37,3	1,6	7,2	1,0	5,0
ПГ 17-16	28,6	1,4	3,2	0,0	5,0
ПГ – 2	35,0	1,5	2,5	0,0	5,0
ВА 29(к)	26,2	1,3	2,2	0,0	5,0
Айва С	41,6	1,7	1,4	1,0	4,9
НСР ₀₅	2,1	1,1	0,5	0,01	
Молдавская ранняя					
ПГ-12	44,6	2,2	6,8	1,4	5,0
ПГ 17-16	31,0	1,6	10,3	1,6	5,0
ПГ – 2	43,1	1,5	7,8	0,0	5,0
ВА 29(к)	41,2	1,8	4,9	2,0	5,0
Айва С	22,0	1,7	8,2	1,3	4,9
НСР ₀₅	2,2	1,4	0,3	0,02	
Осенние					
Банкетная (контроль)					
ПГ-12	52,0	1,5	7,2	2,3	5,0
ПГ 17-16	46,0	1,4	4,4	0,0	4,7
ПГ – 2	38,5	1,2	1,5	0,0	5,0
ВА 29(к)	41,4	1,8	5,0	2,0	5,0
Айва С	26,0	1,8	9,2	1,4	4,1
НСР ₀₅	2,3	1,2	0,3	0,02	
Майкопский сувенир					
ПГ-12	55,0	2,1	5,6	0,0	5,0
ПГ 17-16	43,1	1,8	7,0	0,0	5,0
ПГ – 2	61,2	1,5	6,3	0,4	5,0
ВА 29(к)	56,3	1,7	6,4	1,0	5,0
Айва С	32,0	1,9	5,8	1,0	5,0
НСР ₀₅	2,3	1,3	0,4	0,03	
Тихий Дон					
ПГ-12	70,7	1,5	6,0	1,2	5,0
ПГ 17-16	36,4	1,3	5,1	0,0	5,0
ПГ – 2	48,6	1,4	8,4	0,0	5,0
ВА 29(к)	22,3	0,6	3,3	0,3	5,0
Айва С	24,6	1,2	2,0	0,0	5,0
НСР ₀₅	2,4	1,2	0,3	0,02	
Дубовская юбилейная					
ПГ-12	69,2	1,1	5,9	1,1	4,7
ПГ 17-16	41,1	1,3	5,2	0,0	4,6
ПГ – 2	46,7	1,2	7,4	0,1	4,2
ВА 29(к)	32,3	0,8	4,3	0,2	5,0
Айва С	45,7	1,3	6,1	0,3	4,0
НСР ₀₅	2,4	1,1	0,2	0,03	
Памяти Корнеева					
ПГ-12	59,2	1,3	4,3	1,0	3,7
ПГ 17-16	43,1	1,1	4,2	0,0	4,5
ПГ – 2	48,7	1,0	6,4	0,0	4,7

1	2	3	4	5	6
ВА 29(к)	35,0	1,4	3,6	0,0	4,2
Айва С	44,5	1,5	5,1	0,3	4,5
НСР ₀₅	2,3	1,1	0,3	0,01	
Зимняя кубаревидная					
ПГ-12	71,2	1,2	4,4	0,4	5,0
ПГ 17-16	50,1	1,3	3,2	0,1	5,0
ПГ – 2	49,4	1,0	5,3	0,0	5,0
ВА 29(к)	34,1	1,1	3,4	0,0	5,0
Айва С	49,5	1,4	6,1	0,0	5,0
НСР ₀₅	2,3	1,1	0,2	0,01	
Зимняя Млиевская					
ПГ-12	57,0	1,2	3,7	0,0	5,0
ПГ 17-16	43,2	1,5	3,5	0,0	5,0
ПГ – 2	48,9	1,6	5,1	0,0	5,0
ВА 29(к)	33,0	1,3	3,2	0,0	5,0
Айва С	45,4	1,4	5,0	0,3	5,0
НСР ₀₅	2,2	1,0	0,2	0,03	

Кроме высоты дерева и окружности штамба, степень развития молодых деревьев характеризует побегообразовательная способность и величина прироста однолетних побегов [9,10].

Среди всех комбинаций, находящихся в изучении, наибольшее количество ветвей I порядка образовалось у летнего сорта Молдавская ранняя 10,3 шт в комбинации с подвоем Айва С. Несущественные различия были на подвое ПГ – 17-16 при НСР_{0,5} = 0,3 шт, что на 9,0 шт больше, чем на контроле, на таком же подвое. У сорта Молдавская ранняя на всех подвоях количество ветвей I порядка было самым высоким (6,8...10,3 шт). Менее разветвленными были комбинации сортов груш с подвоями ВА 29 (к) – от 3,2...5,8 шт, ПГ-17-16 – от 3,5...5,2 шт. Количество ветвей второго порядка в текущем году, в основном, не образовалось ни на одной комбинации.

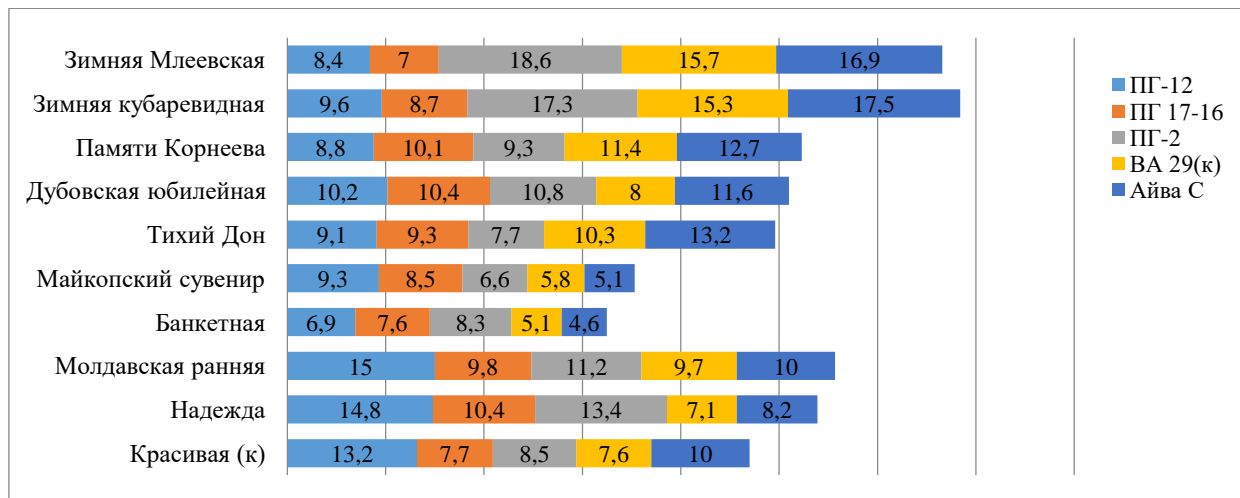


Рис. 1. Динамика роста однолетних побегов, см, среднее 2023 - 2025 гг.

Важным показателем адаптации деревьев к окружающим условиям является сила роста однолетних побегов. Она характеризует общее состояние деревьев. Максимальный рост однолетних побегов, достигших 17,5 см в комбинации с подвоем Айва С и 17,3 см с подвоем ПГ-2 за весь период вегетации, был отмечен у сорта Зимняя кубаревидная. У сорта Зимняя Млиевская также были достаточно хорошие показатели, а именно в комбинации с подвоем ПГ-2 рост однолетних побегов достигал 18,6 см, что превысил контроль (ВА-29) на этом же сорте на 3,3 см. На подвое ПГ-12 (Красивая, Надежда, Молдавская ранняя) были также зафиксированы неплохие результаты роста однолетних побегов от 13,2 до 15,0 см относительно контроля ВА-29 (7,1...9,7см) на этих же сортах, превысив его, в среднем, на 18,6 см (рис. 1). Большинство изучаемых комбинаций характеризовались средними приростами однолетних побегов, которые варьировали в пределах 7,0...10,4 см на подвое ПГ-17-16; от 8,4 до 0,2 см на подвое ПГ-12; от 5,1 до 11,4 см - на подвое ВА-19; на ПГ-2 – от 6,6 до 13,4 см.

При закладке интенсивного сада груши, для оптимальных конструкций кроны, в аридных условиях Северного Прикаспия изучались различные виды формирования кроны – разреженно-ярусная (контроль), чашевидная и модифицированное стройное веретено. Объектами исследования были выбраны наиболее выделившиеся сорта на подвое ПГ-12 – Зимняя кубаревидная, Тихий Дон и Банкетная.

Активной силой роста характеризовался сорт Зимняя куборевидная в комбинации с подвоем ПГ-12 при типе формировки «чашевидная» - 1,4 м, прирост высоты деревьев по отношению к контролю составил +17,0% (табл. 3).

Таблица 3

Параметры роста сортов груши в зависимости от типа формирования кроны на подвое ПГ-12, среднее 2023-2025 гг.

Сорт	Тип формировки кроны	Прирост высоты		Прирост штамба		Площадь проекции кроны		Средняя длина прироста побегов	
		м	± к контролю, %	см	± к контролю, %	м ²	± к контролю, %	см	± к контролю, %
Зимняя куборевидная	разреженно-ярусная (к)	1,2	-	3,0	-	1,3	-	46,6	-
	чашевидная	1,4	+17,0	4,7	+56,6	2,3	+76,9	58,4	+25,3
	модифицированное стройное веретено	1,3	+8,3	4,3	+43,3	1,8	+38,4	62,5	+34,1
Тихий Дон	разреженно-ярусная (к)	0,8	-	3,9	-	1,2	-	33,2	-
	чашевидная	1,2	+50,0	4,3	+10,3	2,2	+83,3	57,1	+71,9
	модифицированное стройное веретено	1,1	+37,5	4,8	+23,1	1,9	+58,3	44,7	+34,6
Банкетная	разреженно-ярусная (к)	1,1	-	4,5	-	1,4	-	31,6	-
	чашевидная	0,9	-18,1	5,1	+13,3	1,7	+21,4	54,7	+73,1
	модифицированное стройное веретено	1,1	0,0	4,3	-4,4	1,6	+14,2	49,6	+56,9

На формировке «модифицированное стройное веретено» сила роста деревьев была 1,3 м, и прирост высоты составил +8,3% к контролю. На сортах Тихий Дон и Банкетная в комбинации с подвоем ПГ-12 прирост высоты на всех типах формировки кроны находился в диапазоне 0,8...1,2 м. В комбинации сорта Банкетная с подвоем ПГ-12 на «чашевидном» типе формировки кроны показатель прироста высоты был ниже по отношению к контролю и составил -18,1%.

По приросту окружности штамба, по сравнению с контрольным типом формировки «разреженно-ярусная», на «чашевидной» формировке показатели были выше на сортах Зимняя куборевидная 4,7 см (прирост + 56,6%) и Банкетная 5,1 см (прирост +13,3%) (таблица 3). Достаточно хорошие показатели по приросту окружности штамба были на сорте Тихий Дон по отношению к контролю («разреженно-ярусная» - 3,9 см) на «чашевидной» формировке составили 4,3 см с приростом +10,3%. А также на этом же сорте на типе кроны «модифицированное стройное веретено» прирост штамбы на 23,1% (4,8 см) выше, чем на контрольной формировке. Минимальные значения прироста штамба были зафиксированы на сорте Банкетная на типе кроны «модифицированное стройное веретено» 4,3 см (по отношению к контролю - 4,4%).

Максимальные расчетные показатели площади проекции кроны отмечены у сортов Зимняя куборевидная (2,3 м²) и Тихий Дон (2,2 м²) на варианте типа кроны «чашевидная». Более компактный размер чашевидной кроны был отмечен на сорте Банкетная, где площадь проекции кроны равна 1,7 м².

Максимальная длина прироста побегов зафиксирована на типе формировки кроны «модифицированное стройное веретено» у сорта Зимняя куборевидная - 62,5 см, что составляет 34,1 % прибавки к контролю (таблица 3). А также на «чашевидной» формировке на этом же сорте 58,4 см, где прибавка к контролю равна 25,3%. У сортов Тихий Дон и Банкетная на «чашевидной» кроне также отмечены высокие показатели длины прироста побегов 57,1 см и 54,7 см соответственно.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют, что интенсивным ростом характеризовались комбинации сорта Красивая (к) с подвоем ПГ -2 - 51,2 см, Надежда - 41,6 см на подвое Айва С; Молдавская ранняя - 44,6 см, Зимняя Млиевская - 71,2 см с подвоем ПГ-12.

По приросту окружности штамба наилучшие значения были зафиксированы на комбинации сорта Молдавская ранняя и подвоя ПГ-12 - 2,2 см и на подвое ВА - 29(к) - 1,8 см на сорте Молдавская ранняя. Наибольшее количество ветвей I порядка образовалось у летнего сорта Молдавская ранняя 10,3 шт на подвое ПГ - 17-16. Максимальный рост однолетних побегов - 17,5 см на подвое Айва С и 17,3 см на подвое ПГ-2 был в комбинации с сортом Зимняя куборевидная. У сорта Зимняя Млиевская также были хорошие показатели роста однолетних побегов в комбинации с подвоем ПГ-2 и достигали 18,6 см.

Первые годы исследований показали, что применение для груши способа формировки «чашевидная» на полукарликовом подвое ПГ-12, дает лучшие результаты для активной побегообразовательной способности растений, где суммарный прирост побегов составил 58,4 см на каждое растение.

Список источников

1. Причко Т. Г. Эффективность производства плодовой продукции и направления её повышения // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018. Т. 17. С. 32-38. DOI: 10.30679/2587-9847-2018-17-32-38 EDN: XUXKBV

2. Бандурко И. А., Семенова Л. Г., Кагазежева А. А., Вавилова Л. С. Адаптивный потенциал видов и сортов груши в предгорьях Северного Кавказа // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа. Орел : ВНИИСПК. 2000. С. 22-23.

3. Бабина Р.Д., Баскакова В.Л., Хоружий П.Г., Коваленко Л.В., Гришанева Л.Ю. Оценка генофондовой коллекции груши по основным хозяйственно-биологическим признакам в условиях Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2017. №. 144-1. С. 5-12. EDN: [UDNSGT](#)
4. Парахин Н.В. Современное садоводство России и перспективы развития отрасли // Современное садоводство. 2013. № 2. С. 114-122. EDN: [SEIEQT](#)
5. Сотник А. И., Танкевич В. В. Влияние подвоев на биохимические и технологические характеристики сортов яблони в Крыму // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 53. С. 82-87. EDN: [XULDQD](#)
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. 608 с. ISBN: 5-900705-15-3 EDN: [YHAOZT](#)
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 1985. 351 с.
8. Сотник А. И., Танкевич В. В. Оценка адаптационного потенциала сорто-подвойных сочетаний груши (*Pyrus communis* L.) в условиях Крыма // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. №4(67). С. 245-249. DOI: [10.21515/1999-1703-67-245-249](#) EDN: [ZFAPGN](#)
9. Матвеева Н. И. Физиологические особенности сортов груши в аридных условиях Астраханской области // Аграрный научный журнал. № 11. 2025. С.34-39. DOI: [10.28983/asj.y2025i11pp34-39](#) EDN: [EYKSCX](#)
10. Матвеева Н. И. Комплексная оценка хозяйственно ценных показателей сортов груши в условиях Северного Прикаспия // Вестник НГАУ. 2025. №. 3. С. 127-136. EDN: [RRMHYE](#)


References

1. Prichko, T. G. (2018). The efficiency of fruit production and ways to improve it. *Scientific works of the North Caucasus Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, and Winemaking*, 17, 32-38. DOI: [10.30679/2587-9847-2018-17-32-38](#) EDN: [XUXKBV](#) (in Russian).
2. Bandurko, I. A., Semenova, L. G., Kagazheva, A. A., & Vavilova, L. S. (2000). Adaptive potential of pear species and cultivars in the foothills of the North Caucasus. *New varieties and technologies of cultivation of fruit and berry crops for intensive orchards. Oryol: VNIISPK*, 22-23. (in Russian).
3. Babina, R. D., Baskakova, V. L., Khoruzhij, P. G., Kovalenko, L. V., & Grishaneva, L. Yu. (2017). Evaluation of the pear gene pool collection by the main economic and biological characteristics in the conditions of Crimea. *Plant Biology and Horticulture: Theory, Innovations*, (144-1), 5-12. EDN: [UDNSGT](#) (in Russian).
4. Parakhin, N. V. (2013). Modern Horticulture in Russia and Prospects for the Industry's Development. *Modern Horticulture—Contemporary horticulture*, (2 (6)), 114-122. EDN: [SEIEQT](#) (in Russian).
5. Sotnik, A. I., & Tankevich, V. V. (2018). Influence of rootstocks on the biochemical and technological characteristics of apple varieties in the Crimea. *Fruit Growing and Berries of Russia*, 53, 82-87. EDN: [XULDQD](#) (in Russian).
6. Sedov, E. N., & Ogoltsova, T. P. (1999). Program and methodology for studying fruit, berry, and nut crops. (in Russian).
7. Dospekhov, B. A. (1985). Methods of Field Experiment. (in Russian).
8. Sotnik, A. I., & Tankevich, V. V. (2017). Assessment of the adaptive potential of pear (*Pyrus communis* L.) variety-rootstock combinations in the conditions of Crimea. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, (67), 245-249. DOI: [10.21515/1999-1703-67-245-249](#) EDN: [ZFAPGN](#) (in Russian).
9. Matveeva, N. I. (2025). Physiological Features of Pear Varieties in the Arid Conditions of the Astrakhan Region. *Agrarian Scientific Journal*, (11), 34-39. DOI: [10.28983/asj.y2025i11pp34-39](#) EDN: [EYKSCX](#) (in Russian).
10. Matveeva, N. I. (2025). Comprehensive assessment of economically valuable indicators of pear varieties in the Northern Caspian region. *Vestnik NGAU*, (3), 127-136. EDN: [RRMHYE](#) (in Russian).

Информация об авторе:

Матвеева Наталья Ивановна , кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник отдела плодово-ягодных культур
ID: <https://orcid.org/0009-0005-3062-9429>; e-mail: matni29@mail.ru

Information about the authors:

Natalya I. Matveeva , PhD in Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Department of Fruit and Berry Crops
ID: <https://orcid.org/0009-0005-3062-9429>; e-mail: matni29@mail.ru

Конкурирующие интересы: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests: The author declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 01.11.2025; одобрена после рецензирования 24.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 01.11.2025; approved after reviewing 24.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 633.852.3: 632.754.34(470.46)

 <https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-53-58>

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ (*HELICOVERPA ARMIGERA* НВ.) НА ТОМАТАХ В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГА

И. Х. Бабаньязов¹, Б. И. Коломин², К. Н. Куранова¹, М. Ю. Пучков¹, Г. З. Щербатых¹

¹ Астраханский государственный университет им. В.Н.Татищева, г. Астрахань, Россия.

² Индивидуальный предприниматель Коломин Б.И., Россия, г. Астрахань, Россия.

Резюме. Цель исследований – оценка биологической эффективности инсектицидов нового поколения (Шензи, КС; Пикет, КЭ; Ланнат, СП; Кинфос, КЭ; Проклэйм, ВРГ; Авант, КЭ) на жизнеспособность одного из основного вредителя томата хлопковой совкой (*Helicoverpa armigera* Нв.) при возделывании томата в почвенно-климатических условиях дельты реки Волга. Опыты были заложены в 2024–25 гг. на полях КФХ «Казачий хутор» расположенных в Астраханской обл., Володарском р-оне, с. Актюбе. Почвы на данной территории супесчаные аллювиальные. Климат территории сухой, жаркий. Опыты мелкоделяночные, размер делянок 60м². Повторность опыта – 4-х кратная. Густота посадки – 42,84 тыс. шт./га. Расположение вариантов – рендомизированное. Обработки инсектицидами: первая – фаза начала плодообразования томата и фаза вредителя – начало отрождения гусениц I-го возраста; вторая – через две недели после первой – (фаза гусеницы II-III возраста). Исследования проводились на томате открытого грунта Heinz 0287F1. Томат выращивали через рассадную культуру. Агротехника возделывания томата на опытных делянках применялась согласно рекомендациям, принятым для зоны Нижнего Поволжья. В результате исследований установлено, что через 3-е суток наблюдался 78% снижение популяции совки после применения изучаемых препаратов. На 8-е сутки - снижение на 88,9%. Максимальный эффект - Кинфос, КЭ (0,15 л/га). Так же установлено, что обработка посадок томата инсектицидами Шензи, КС (0,02 л/га), Ланнат, СП (0,8 л/га) Пикет, КЭ (0,1 л/га), Кинфос, КЭ (0,15 л/га), Проклэйм, ВРГ (0,3 л/га); Авант, КЭ (0,02 л/га) способствовала снижению поврежденности плодов хлопковой совкой. Минимальная прибавка урожая наблюдалась в варианте с обработкой Ланнат СП (17 т/га). Максимальная прибавка урожая наблюдалась в вариантах с препаратами Шензи КС и Кинфор КЭ (21,4 т/га).

Ключевые слова. Хлопковая совка, томат, инсектициды, орошаемое земледелие

Для цитирования: Бабаньязов И. Х., Коломин Б. И., Куранова К. Н., Пучков М. Ю., Щербатых Г. З. Применение современных инсектицидов против хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Нв.) на томатах в условиях дельты реки Волга // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1. С. 53-58. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-53-58](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-53-58)

Original article

APPLICATION OF MODERN INSECTISIDES AGAINST COTTON BOLLWORM (*HELICOVERPA ARMIGERA* НВ.) IN TOMATOES IN THE VOLGA RIVER DELTA

I. Kh. Babanyazov¹, B. I. Kolomin², K. N. Kuranova¹, M. Yu. Puchkov¹, G. Z. Shcherbatykh¹

¹ Astrakhan State University nam. V. N. Tatishchev, Astrakhan, Russia.

² Individual entrepreneur Kolomin B.I., Astrakhan, Russia.

Abstract. The aim of the research is to evaluate the biological effectiveness of new generation insecticides (Shenzi, KS; Picket, EC; Lannat, SP; Kinfos, EC; Proclaim, VRG; Avant, EC) on the viability of one of the main tomato pests, the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb.), when growing tomatoes in the soil and climatic conditions of the Volga River Delta. The experiments were conducted in 2024-25 on the fields of the Kazachy Khutor farm located in the Astrakhan region, Volodarsky district, village Aktyube. The soils in this area are sandy loam alluvial. The climate of the area is dry and hot. The experiments are small-plot, the plot size is 60 m². The experiment was repeated 4 times. The planting density is 42.84 thousand pcs./ha. The arrangement of the variants is randomized. Insecticide treatments was following: the first one was carried out during the initial tomato fruiting phase and the pest phase, i.e., the first instar caterpillar hatching; the second one was carried out two weeks after the first one (II-III instar caterpillar phase). The studies were conducted on Heinz 0287F1 open-field tomato. The tomato was grown as a seedling crop. The tomato cultivation techniques in the experimental plots were applied according to the recommendations adopted for the Lower Volga region. The studies showed that after 3 days, a 78% reduction in the moth population was observed after application of the studied preparations. On the 8th day, a reduction of 88.9% was observed. The maximum effect was achieved with Kinfos, EC (0,15 l/ha). It was also established that the treatment of tomato plantings with the insecticides Shenzi, KS (0,02 l/ha), Lannat, SP (0,8 l/ha), Picket, KE (0,1 l/ha), Kinfos, KE (0,15 l/ha), Proclaim, VRG (0,3 l/ha); Avant, KE (0,02 l/ha) contributed to the reduction of fruit damage by the cotton bollworm. The minimum yield increase was observed in the variant with Lannat SP treatment (17 t/ha). The maximum yield increase was observed in the variants with Shenzi KS and Kinfor KE preparations (21,4 t/ha).

Keywords: cotton bollworm, tomato, insecticides, irrigated agriculture

For citation: Babanyazov, I. Kh., Kolomin, B. I., Kuranova, K. N., Puchkov, M. Yu. & Shcherbatykh G. Z. (2026). Application of modern insecticides against cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb.) in tomatoes in the Volga river delta. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 53-58. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-53-58](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-53-58)

Введение. Томат (*Solanum lycopersicum* L.) является второй (186,8 млн т), уступая только картофелю, по величине овощной культурой в мире. Ведущими мировыми производителями томата являются Китай (34,72%, 64,865 млн т) и Индия (11,01%, 20,573 млн т).

Возделывать томат в открытом грунте россияне начали сравнительно недавно: чуть более 150 лет назад. Промышленные технологии выращивания и переработки плодов этой культуры появились в 80-х годах XIX века.

Производство томатов открытого грунта в России показывает стабильную положительную динамику. За 5 лет (2019-24 гг.) в организованном секторе объем их выращивания в открытом грунте вырос в 1,2 раза [8].

Астраханская область, начиная с 2016 г., увеличила объем производства томатов с 0,262 млн т до 0,87 млн т в 2024 г. (рис. 1).

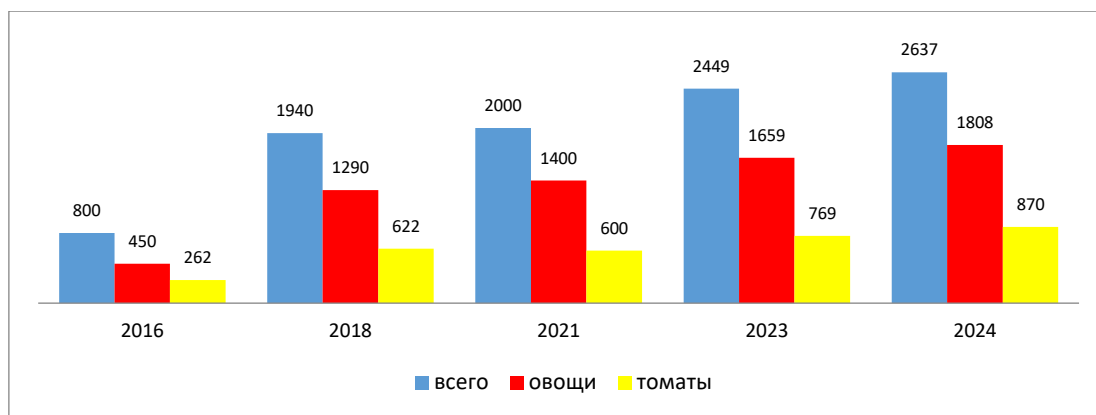


Рис. 1. Производство растениеводческой продукции предприятиями АПК Астраханской обл., тыс. т. [14]

Все это обусловлено введением в эксплуатацию новых предприятий АПК по производству томатов.

За полтора года выращивания томата в Астраханской области сформировался специфический комплекс вредителей, состоящий в основном из представителей энтомофауны, которых уже можно считать местными в связи с утратой ими статуса карантинных видов. Постоянно вредят в южных областях гусеницы нескольких видов совок, цикадки (переносчики столбура) и тли (основные переносчики вирусных болезней).

Растения томатов подвержены воздействию чешуекрылых, жесткокрылых и полужесткокрылых, которые поражают растения на разных стадиях роста. Наиболее вредоносна для томата хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hb.) [10].

Хлопковая совка обладает высокой скоростью размножения, питается широким спектром сельскохозяйственных культур и очень быстро развивает устойчивость к инсектицидам, что затрудняет борьбу с ней с помощью средств химической защиты. Создание новых препаратов и разработка норм их применения должны решаться вместе с учетом в защите растений экологического контроля [1, 2, 11, 13].

Несмотря на значительное количество созданных инсектицидных препаратов синтетического или природного происхождения, проблема с их использованием в борьбе с хлопковой совкой не решена.

Цель исследований – оценка биологической эффективности инсектицидов нового поколения в защите томата от одного из его основных вредителей – хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) в почвенно-климатических условиях дельты реки Волга.

Материал и методы исследования. Опыты были заложены в 2024-25 гг. на полях КФХ «Казачий хутор», расположенных в Астраханской обл., Володарском р-оне, с. Актюбе. Почвы на данной территории супесчаные аллювиальные. Климат сухой, жаркий.

Объект исследований – вредитель хлопковая совка на томате и инсектициды (Шензи, КС; Пикет, КЭ; Ланнат, СП; Кинфос, КЭ; Проклэйм, ВРГ; Авант, КЭ)

Предмет исследования – влияние фунгицидов на жизнеспособность хлопковой совки на томатах.

Исследования проводились на томате открытого грунта Heinz 0287F1. Томат выращивали через рассадную культуру. Агротехника возделывания томата на опытных делянках применялась согласно рекомендациям, принятым для зоны Нижнего Поволжья

Опыты мелкоделяночные, размер делянок 60 м². Повторность опыта – 4-х кратная. Густота посадки – 42,84 тыс. шт./га. Расположение вариантов – рендомизированное.

Эффективность действия инсектицидов на хлопковую совку на томатах изучали в полевом опыте [4, 5, 7].

Таблица 1

Схема опыта

Протравитель	Действующее вещество	Норма расхода препарата (рекомендации производителей), л/кг/га
контроль	вода	-
Авант, КЭ	Индоксакарб, 150 г/л	0,3
Кинфос, КЭ	Диметоата, 300 г/л + Бета-циперметрина, 40 г/л	0,15
Ланнат, СП	Метомил, 250г/кг	0,8
Пикет, КЭ	Альфа-циперметрин, 100 г/л	0,1
Проклэйм, ВРГ	Эмаектин бензоат, 50 г/кг	0,3
Шензи, КС	Хлорантранидипрол, 400г/л	0,02

Обработки инсектицидами:

- первая – фаза начала плодообразования томата и фаза вредителя – начало отрождения гусениц I-го возраста;
- вторая – через две недели после первой – (фаза гусеницы II-III-го возраста) [3].

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили методом дисперсионного анализа.

Численность хлопковой совки фиксировали за сутки перед первой обработкой, для этого проводили рендомизированный отбор проб (30 листьев растения) с каждого варианта опыта. Учеты численности хлопковой совки проводили на 3, 5, 8 и 12 день после обработки изучаемыми препаратами [5, 6, 9, 12].

Биологическую эффективность исследуемых инсектицидов определяли путем сопоставления численности вредителей до обработки, на 3-ий, 5-ый, 8-ой и 12-ый день после обработки и рассчитывали по формуле Аббота:

$$C = \frac{A-B}{A} \times 100,$$

где С – биологическая эффективность, %; А – количество вредителей до обработки; В – количество вредителей после обработки.

Краткое описание образцов томата: Heinz 0287F1 (Heinz Seed, США) рекомендован для возделывания на аллювиально-луговых почвах дельты Волги. Тип роста – детерминантный. Форма плода – сливка (тип Моряна). Характерная особенность – высокое содержание сухих веществ, низкая кислотность, высокий Вrix. Рекомендованный сбор урожая – механизированный. Потребление плодов – в свежем виде и для переработки. Устойчив к воздействию высоких температур и прямых солнечных лучей.

Результаты исследований. Наши данные согласуются с данными других ученых, изучавших биологические особенности развития хлопковой совки (табл. 1) [1].

Таблица 2

Развитие хлопковой совки в условиях дельты реки Волга

Стадия развития	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Зимующие куколки	+	+	+	+	+									
Бабочки 1-го поколения		+	+	+	+									
Яйца 1-го поколения		0	0	0	0	0								
Гусеница 1-го поколения			х	х	х	х	х							
Куколка 1-го поколения					0	0	0	0						
Бабочки 2-го поколения							+	+	+	+				
Яйца 2-го поколения							0	0	0	0				
Гусеница 2-го поколения								х	х	х	х	х		
Куколка 2-го поколения										0	0	0	0	0

Отрождение гусениц хлопковой совки в условиях дельты реки Волга приходится к середине июня (табл. 2). В данный период наблюдается значительное увеличение популяции гусениц. На учетных растениях томата наблюдалось до 8 гусениц (табл. 3).

Таблица 3

Заселенность растений томата I-м поколением хлопковой совкой, шт./растение

Вредитель	3 декада мая	1 декада июня	2 декада июня	3 декада июня	1 декада июля
Гусеницы	1	4	8	6	2

Таблица 4

Вредоносность хлопковой совки на томате.

Даты учетов	Поврежденность плодов, %	Диаметр поврежденных плодов (см)
1 декада июля	0,25	-
2 декада июля	1,89	3,21
3 декада июля	15,1	3,38
1 декада августа	5,8	4,52
2 декада августа	6,1	5,12
3 декада августа	6,0	5,15
1 декада сентября	5,7	-

Изучение влияния инсектицидных препаратов подтвердило их эффективность в условиях дельты р.Волга (табл. 2). Через 3-е суток наблюдалось 78% снижение популяции совки после применения изучаемых препаратов по сравнению с контролем. На 8-е сутки после обработки препаратами численность личинок снизилась на 88,9%. Максимальный эффект наблюдался от действия препарата Кинфос, КЭ (д.в. - 300 г/л диметоата + 40 г/л бета-циперметрина). Так же наблюдался высокий эффект воздействия на снижение популяции совки от действия препарата **Шензи, КС** (д.в. – Хлорантранидипрол, 400 г/л). Альфа-циперметрин (100 г/л), входящий в состав д.в. препарата Пикет, КЭ, так же показал высокий результат сдерживания роста хлопковой совки на томатах. Эмаметин бензоат и Хлорантранидипрол, входящие в состав препаратов Проклейм и Авант (соответственно), так же показывают высокую эффективность в борьбе с хлопковой совкой. Активность гусениц снижалась. На 12 сутки наблюдалась полная гибель вредителя.

Таблица 5

Биологическая эффективность исследуемых инсектицидов

Протравитель	Среднее число вредителей на 1 растение, шт.				
	за сутки до обработки, шт.	3 сут	5 сут	8 сут	12 сут
Контроль	6,1±0,03	9,2±0,21	11,5±0,32	12,5±0,29	14,6±0,3
Шензи, КС	6,2±0,03	2,1±0,01	2,4±0,02	2,1±0,03	0,1±0,04
Ланнат, СП	6,4±0,04	3,3±0,02	4,6±0,05	3,6±0,04	2,4±0,04
Пикет, КЭ	6,2±0,03	2,2±0,04	2,1±0,01	2,4±0,02	0,1±0,02
Кинфос, КЭ	6,6±0,02	1,9±0,02	1,2±0,01	2,2±0,02	0,3±0,03
Проклейм, ВРГ	6,1±0,02	2,1±0,01	2,0±0,02	1,8±0,01	0,6±0,01
Авант, КЭ	6,2±0,04	2,3±0,03	2,1±0,01	1,9±0,02	0,8±0,01

Во всех вариантах действие изучаемых препаратов (**Шензи, КС** – 0,02 л/га; **Ланнат, СП** – 0,8 л/га; Пикет, КЭ – 0,1 л/га; Кинфос, КЭ – 0,15 л/га; Проклейм, ВРГ – 0,3 л/га и Авант, КЭ – 0,02 л/га) привели к повышению качества плодов (табл. 6).

Таблица 6

Влияние инсектицидов на поврежденность плодов томата хлопковой совкой

Протравитель	Норма расхода препарата л/(кг)/га	Поврежденность плодов, %			
		3 декада июля	1 декада августа	3 декада августа	1 декада сентября
Контроль	0	16,4±0,21	19,1±0,59	19,3±0,83	19,8±0,72
Шензи, КС	0,02	1,23±0,09	1,32±0,08	1,31±0,11	1,12±0,14
Ланнат, СП	0,8	2,27±0,01	3,28±0,12	3,71±0,18	3,97±0,21
Пикет, КЭ	0,1	1,31±0,02	1,37±0,01	1,42±0,05	2,11±0,07
Кинфос, КЭ	0,15	0,88±0,01	1,11±0,01	1,12±0,02	1,14±0,01
Проклейм, ВРГ	0,3	1,65±0,02	1,86±0,011	1,32±0,02	0,11±0,01
Авант, КЭ	0,02	1,12±0,03	1,71±0,21	1,12±0,01	0,42±0,02

Изучение влияния действия совки на изменение урожайности показал, что во всех вариантах наблюдалась положительная тенденция прибавки урожая в результате действия всех препаратов и сохранения урожая (табл. 7). Минимальная прибавка урожая наблюдалась в варианте с обработкой Ланнат СП (17 т/га), максимальная прибавка урожая наблюдалась в вариантах с препаратами Шензи КС и Кинфор КЭ (21,4 т/га).

Таблица 7

Влияние инсектицидов на урожайность томата, т/га

Протравитель	Heinz 0287F1
Контроль	51,2
Шензи, КС	72,6
Ланнат, СП	68,2
Пикет, КЭ	70,4
Кинфос, КЭ	72,6
Проклэйм, ВРГ	71,2
Авант, КЭ	71,6

Заключение. В результате исследований было установлено, что обработка посадок томата инсектицидами Шензи, КС (0,02 л/га), Ланнат, СП (0,8 л/га) Пикет, КЭ (0,1 л/га), Кинфос, КЭ (0,15 л/га) Проклэйм, ВРГ (0,3 л/га); Авант, КЭ (0,02 л/га) способствовала снижению поврежденности плодов хлопковой совкой. Минимальная прибавка урожая наблюдалась в варианте с обработкой Ланнат СП (17 т/га), максимальная – в вариантах с препаратами Шензи КС и Кинфор КЭ (21,4 т/га).

Список источников

1. Байрамбеков Ш. Б., Дубровин Н. К., Анишко М. Ю. Биологические особенности развития хлопковой совки, и защита томата от её вредоносности с помощью инсектицидов в Астраханской области // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С.30-35. EDN: [XIVSKU](#)
2. Лазько, В. Э., Якимова, О. В., Ковалева, Е. В., Благородова, Е. Н. Опыт применения инсектицидов на томатах против хлопковой совки // Рисоводство. 2023. №. 4 (61). С. 62-67. DOI: [10.33775/1684-2464-2023-61-4-62-67](#) EDN: [QUQKHD](#)
3. Методические указания по выявлению, прогнозу развития хлопковой совки и специализации сроков борьбы с ней. М. : Колос, 1979. С. 3-12.
4. Методические указания по прогнозированию распространения и эффективным методам контроля хлопковой совки в Казахстане / К.А. Алпысбаева, Д.С. Шарипова, А.С. Динасилов, А. Әділханқызы, Б.Б. Нурманов, Б.А. Дуйсембеков, А.М. Успанов, Г.Б. Сарсенбаева. Алматы : Нур Принт. 26 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности. Общая часть / под ред. В. И. Долженко, В. Н. Ракитского. М.: Минсельхоз России, 2018. 56 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве, Санкт-Петербург, 2009.
7. Производство томатов в России показывает стабильную положительную динамику – Минсельхоз. [сайт] Подготовлено ФГБУ «Центр Агроаналитики» по материалам msc.gov.ru <https://specagro.ru/news/202406/proizvodstvo-tomatov-v-rossii-rokazyvaet-stabilnuyu-polozhitelnuyu-dinamiku-minselkhoz>.
8. Cameron P.J., G.P.Walker. Development of Economic Thresholds and Monitoring Systems for *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Tomatoes. 2001. Journal of Economic Entomology. 94(5):1104-12. DOI: [10.1603/0022-0493-94.5.1104](#)
9. Gajete, G. Management strategies for *Helicoverpa armigera* in tomato cultivation. *Horticultural Science Review*, 2004 16 (2), 59-67.
10. Hassan, S. Effectiveness of natural insecticides in pest management. *Journal of Environmental Science*, 199212(4), 233-241.
11. Mohamed Braham, Lobna Hajji Management of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) with Insecticides on Tomatoes. *Insecticides - Pest Engineering*. 2012. DOI: [10.5772/27812](#)
12. Natekar P. K., Sharma M. Pesticide resistance in *Helicoverpa armigera* and its management. *Pesticide Science*, 198720(5), 323-330.

References

1. Bayrambekov, S. B., Dubrovin, N. K. & Anishko, M. Y. (2019). Biological features of the development of the cotton scoop and protection of tomatoes from its harmfulness with the help of insecticides in the astrakhan region. *Problems of agro-industrial complex development in the region*. (2). 30-35. EDN: [XIVSKU](#) (in Russian).
2. Lazko, V. E., Yakimova, O. V., Kovaleva, E. V., & Blagorodova, E. N. (2023). Experience in using insecticides on tomatoes against the grain bug. *Rice Growing*, (4 (61)), 62-67. DOI: [10.33775/1684-2464-2023-61-4-62-67](#) EDN: [QUQKHD](#) (in Russian).
3. Methodological guidelines for the identification and prediction of the development of cotton scoops and the specialization of the timing of its control. Moscow : Kolos, 1979. 3-12. (in Russian).

4. Methodological guidelines for predicting the spread and effective methods of controlling cotton scoops in Kazakhstan / K.A. Alpysbaeva, D.S. Sharipova, A.S. Dinasilov, A. Adilkhankyzy, B.B. Nurmanov, B.A. Duisembekov, A.M. Uspanov, G.B. Sarsenbayeva. Almaty : Nur Print. 26 p. (in Russian).
5. Guidelines for registration tests of pesticides in terms of biological efficiency. General Part / edited by V. I. Dolzhenko and V. N. Rakitsky. Moscow : Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2018. 56. (in Russian).
6. Methodological Guidelines for Registration Tests of Fungicides in Agriculture, St. Petersburg, 2009. (in Russian).
7. Tomato Production in Russia Shows Stable Positive Dynamics, Ministry of Agriculture. [website] Prepared by the Center for Agroanalytics, based on materials from mcx.gov.ru <https://specagro.ru/news/202406/proizvodstvo-tomato-v-rossii-pokazyvaet-stabilnyu-polozhitelnyu-dinamiku-minselkhoz>.
8. Cameron, P. J., Walker, G. P., Herman, T. J. B. & Wallace, A. R. (2001). Development of economic thresholds and monitoring systems for *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in tomato fields. *Journal of Economic Entomology*, 94(5), 1104-1112. DOI: [10.1603/0022-0493-94.5.1104](https://doi.org/10.1603/0022-0493-94.5.1104)
9. Gajete, G. (2004). Management strategies for *Helicoverpa armigera* in tomato cultivation. *Horticultural Science Review*. 16 (2). 59-67.
10. Hassan, S. Effectiveness of natural insecticides in pest management. *Journal of Environmental Science*, 199212(4), 233-241.
11. Mohamed Braham & Lobna Hajji. (2012). Management of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) with Insecticides on Tomatoes. *Insecticides. Pest Engineering*. DOI: [10.5772/27812](https://doi.org/10.5772/27812)
12. Natekar, P. K. & Sharma, M. Pesticide resistance in *Helicoverpa armigera* and its management. *Pesticide Science*, 198720(5), 323-330.

Информация об авторах:

Ильнар Хайдарович Бабаньязов, магистрант

ID: <https://orcid.org/0009-0005-9207-684X>; e-mail: babanyazov.ilnar@mail.ru

Борис Игоревич Коломин, руководитель ИП Коломин Б.И.

ID: <https://orcid.org/0009-0009-0821-3194>; e-mail: bkolomin@yandex.ru

Кристина Николаевна Куранова, аспирант

ID: <https://orcid.org/0009-0005-2471-0810>; e-mail: xkn87@yandex.ru

Михаил Юрьевич Пучков[✉], доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Агротехнологий

ID: <https://orcid.org/0000-0002-3489-8643>; e-mail: rosecostroi@mail.ru,

Гульмира Зинуровна Щербатых, магистрант

ID: <https://orcid.org/0009-0006-1068-7581>; e-mail: dreamtorist@gmail.com

Information about the authors:

Soltan S. Basiev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2920-2143>; e-mail: basiev_s@mail.ru

Alan A. Abaev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-4922-721X>; e-mail: alan.abaev.68@mail.ru

Eleonora A. Tsagaraeva, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-1624-737X>; e-mail: eleonorazag@mail.ru

Zaurbek A. Tsarikaev[✉], Junior Research Fellow, Breeding and Seed Production Center, Gorsky State Agrarian University

ID: <https://orcid.org/0009-0003-9056-3199>; e-mail: zaurbek_tsarikaev@mail.ru

Zaur V. Kebekov, Laboratory Assistant, Breeding and Seed Production Center, Gorsky State Agrarian University

ID: <https://orcid.org/0009-0001-2052-0375>; e-mail: zaurkebekov2003@gmail.com

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 31.10.2025; одобрена после рецензирования 06.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 31.10.2025; approved after reviewing 06.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 631.454:631.871



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-59-64>

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ СОЛОМЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОГО ЗАУРАЛЬЯ

И. В. Комиссарова¹, Н. В. Ловыгина², Е. В. Низавитин¹, Н. В. Мирошниченко¹

¹ Курганский государственный университет, Курган, Россия

² Курганский филиал ФГБУ «РосАгрохимслужба», Россия

Резюме. Цель исследований – проследить за динамикой агрохимических свойств и урожайностью сельскохозяйственных культур при длительном применении соломы в условиях ООО «Озёрное» Целинного муниципального округа Курганской области. Исследования проводились в динамике, материалы предыдущих лет исследования была взята из архивных сведений изучаемого хозяйства. В последние десятилетия, в связи с уменьшением числа поголовья скота, хозяйства столкнулись с проблемой накопления соломы на полях. Солома же является органическим удобрением, способствующим в первую очередь улучшению структуры почвы, повышению биологической активности почвы, обогащению почвы углеродом, а также возвращению в биологический круговорот биофильных элементов и микроэлементов. Проследив за динамикой агрохимических свойств и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях исследуемого хозяйства более чем за двадцатилетний период можно отметить, что отмечается увеличение содержания гумуса с 3,70 до 3,97%, подвижных фосфора с 20 до 25 мг/кг, калия – с 118 до 154 мг/кг. Величина рН осталась без изменений и составила 5,6 единиц. Урожайность яровой пшеницы возросла с 16 ц/га до 27 ц/га. Установлено, что применение соломы сельскохозяйственных культур благоприятно воздействует на агрохимические показатели почв и урожайность возделываемых культур.

Ключевые слова: солома, урожайность, агрохимические свойства

Для цитирования: Комиссарова И. В., Ловыгина Н. В., Низавитин Е. В., Мирошниченко Н. В. Агрохимические свойства и урожайность сельскохозяйственных культур при длительном применении соломы в условиях лесостепного Зауралья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. №1. С. 59-64. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-59-64](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-59-64)

Original article

AGROCHEMICAL PROPERTIES AND CROP YIELDS DURING LONG-TERM USE OF STRAW IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE URALS

I. V. Komissarova¹, N. V. Lovygina², E. V. Nizavitin¹, N.V. Miroshnichenko¹

¹ Kurgan State University, Kurgan, Russia.

² Kurgan branch of the Federal State Budgetary Institution "RosAgroKhimSluzhba", Russia.

Abstract. The purpose of the research is to monitor the dynamics of agrochemical properties and crop yields during the long-term use of straw in the conditions of Ozyornoye LLC in the Tselinny Municipal District of the Kurgan Region. The research was conducted in a dynamic manner, and the data from previous years was obtained from the farm's archival records. In recent decades, due to a decrease in the number of livestock, farms have faced the challenge of accumulating straw in their fields. Straw is an organic fertilizer that primarily improves soil structure, increases soil biological activity, enriches the soil with carbon, and returns biophilic elements and trace elements to the biological cycle. By monitoring the dynamics of agrochemical properties and crop yields in the study farm over a period of more than twenty years, it can be observed that the content of humus has increased from 3.70% to 3.97%, while the content of mobile phosphates has decreased from 0.02% to 0.01%. It has been established that the use of crop straw has a positive effect on the agrochemical properties of soils and the yield of cultivated crops.

Keywords: straw, yield, and agrochemical properties

For citation: Komissarova, I. V., Lovygina, N. V., Nizavitin, E. V. & Miroshnichenko, N. V. (2026). Agrochemical properties and crop yields during long-term use of straw in the conditions of the forest-steppe of the Urals. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 59-64. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-59-64](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-59-64)

Введение. По ряду причин с середины 90-х годов прошлого столетия в Курганской области, как и во многих регионах страны, установился отрицательный баланс органического вещества в земледелии и основных элементов минерального питания растений в почве. Так, ежегодная убыль гумуса в пахотных землях в среднем составляет около 400 кг/га. Между двумя последними турами агрохимических обследований содержание подвижного фосфора уменьшилось на 18 мг и обменного калия – на 17 мг/кг почвы.

Сегодня к системе земледелия предъявляются три основных требования: эффективность, ресурсосбережение и экологическая безопасность. Выполнение этих требований возможно лишь при грамотном использовании на определенной (выделенной) территории биологических ресурсов растений, почвы и животных, направленном на ежегодное получение запланированного урожая, прибыли и оказывающем благоприятное средообразующее влияние. Ни техногенная, ни биологическая система земледелия в чистом виде не могут быть взяты на вооружение производителями [1, 2].

Плодородие почвы – один из ключевых и центральных аспектов системы земледелия в производстве растениеводческой продукции [3, 4].

При биологизации земледелия мобилизация ресурсов почвенного плодородия и его воспроизводство осуществляются за счет возврата нужного количества и качества свежего органического вещества, основной пищи для почвенной биоты. Плодородие почвы в основном создается самими растениями и почвенной биотой. Поэтому одним из основных направлений биологизации являются сохранение, активизация биоты и регулирование ее деятельности. Активность и численность биоты зависят от поступления в почву свежего органического вещества, его качества, температуры, влажности и др. Живые организмы, принимающие участие в превращении органического вещества, могут достигать до десятка тонн на гектаре. Особую ценность имеют бактерии азотфиксаторы. Большую ценность представляют дождевые черви, моллюски и членистоногие. Они не только участвуют в превращениях органического вещества, но и улучшают агрофизическое состояние почвы через улучшение структуры [5, 6].

Высокое взаимодействие удобрений с другими агротехническими факторами установлено давно. Еще в работах А. Тэера (1831-1835) и И. Г. Тюнена (1926) показана роль удобрений в изменении систем земледелия. И. Г. Тюненом описаны количественные взаимосвязи между уровнем применяемых удобрений и формами использования земли, переход от трехполья к плодосмену. Чем активнее протекают биологические процессы, тем интенсивнее накапливаются элементы плодородия почвы [7, 8].

Цель исследований – анализ динамики агрохимических свойств и урожайности сельскохозяйственных культур при длительном применении соломы в условиях ООО «Озёрное» (с. Воздвиженка) Целинного муниципального округа Курганской области.

Задачи исследований: оценить современное состояние почвенного плодородия почв хозяйства по проведенным почвенным исследованиям; на основании архивных материалов и вновь проведенных обследований проследить за динамикой агрохимических показателей плодородия; отразить динамику урожайности сельскохозяйственных культур по архивным материалам хозяйства.

Материалы и методы исследований: в работе использованы материалы агрохимического обследования пахотных почв, проводимого Курганским филиалом ФГБУ «Росагрохимслужбы» за 2002 и 2025 годы. Большой интервал между турами агрохимического обследования связан, во-первых, с периодом вовлечением неиспользуемых земель в оборот (2002-2011 годы), во-вторых, с низким уровнем применения удобрений в хозяйстве. Данные по урожайности сельскохозяйственных культур, набору культур взяты из архивных материалов хозяйства с 2002 по 2025 годы. В пробах почвы определяли: органическое вещество по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-21), рНКСI (ГОСТ 26483-85), содержание подвижных форм фосфора и калия по Чирикову (ГОСТ 26204-91).

Результаты исследований. ООО «Озёрное» специализируется на производстве растениеводческой (зерновые, технические культуры) и животноводческой продукции, прежде всего, на производстве зерна. В хозяйстве имеется животноводческая отрасль, поэтому имеется и навоз. Для успешного производства сельскохозяйственной продукции центральным вопросом является воспроизводство плодородия на основе возвращения в почву органического вещества.

Поэтому для продолжения успешного и эффективного производства зерна, для воспроизводства плодородия почвы и прекращения ее деградации, которые являются фундаментом урожая, с 2002 года хозяйство применяет биологизацию земледелия путем введения грамотных севооборотов, масштабного использования соломы и стерни всех культур.

ООО «Озёрное» находится в Целинном муниципальном округе, расположенном на юге Курганской области в лесостепной зоне, хотя леса занимают всего 384 км² или 11% общей площади. Район граничит с высокоразвитой Челябинской областью и республикой Казахстан.

Средняя продолжительность безморозного периода на территории исследования составляет 115-120 дней. Снежный покров появляется в первой декаде ноября и остаётся в среднем 170 дней. Высота снежного покрова – 15 см, в отдельные годы достигает 28 см. Сходит снег в середине марта. Продолжительность вегетационного периода (дни с температурой выше 5°C) составляет 168 дней, что является благоприятным свойством климата для выращивания среднеспелых и ранних культур.

По количеству выпадающих осадков территория исследования относится к недостаточно увлажненной зоне, с рисками для земледелия. Среднегодовое количество осадков составляет 346-390 мм, гидротермический коэффициент составляет 0,8.

Территория хозяйства подвергается воздействию ветров всех направлений. Весной и летом ветры носят характер суховеев.

Анализ агроклиматической зоны расположения хозяйства показывает, что в целом климатические условия благоприятны для возделывания районированных сельскохозяйственных культур, но при этом необходимо уделять особое внимание всем агротехническим мероприятиям, способствующим накоплению и сохранению влаги в почве, предупреждению водной и ветровой эрозии и защите посевов от суховеев.

Рельеф обследуемой территории слабоволнистый и плоскоравнинный, микрорельеф слаборазвит. Четко выраженного общего уклона нет. Слабо-повышенные равнины, пологие склоны, слабоволнистые равнины заняты черноземами обыкновенными и лугово-черноземными солонцами. Равнинный характер рельефа района благоприятно влияет на развитие сельского хозяйства, в частности растениеводства. Обширные равнинные территории способствуют механизированной обработке почвы, одновременному созреванию видовых культур.

Почвообразующие породы представлены разновидностями четвертичных осадочных желто-бурых пород на третичных осадочных отложениях, делювиальными отложениями. Породы отличаются по гранулометрическому составу, наличию карбонатов и легкорастворимых солей.

На территории ООО «Озёрное» выявлен один тип почвы – чернозем, 2 подтипа: выщелоченный и обыкновенный (табл.1).

Таблица 1

Характеристика почвенного покрова ООО «Озёрное»

№ п/п	Типы и подтипы почв	Площадь	
		га	%
1	Чернозем обыкновенный	2775,0	75,0
2	Чернозем выщелоченный	925,0	25,0
Итого:		783,4	3700,0

Почвы обследованной территории имеют очень низкую обеспеченность подвижным фосфором (58,9%), почвы с низкой обеспеченностью составляют 38,8%, с средней обеспеченностью – 2,3 % от общей площади территории исследования. Средневзвешенное содержание в целом составляет – 25 мг/кг, что соответствует низкой обеспеченности для зерновых культур.

На значительной части обследованной территории (41,2%) выявлено среднее содержание подвижного калия, 24,4% территории занимают почвы с повышенным содержанием, 25% занимают почвы с высоким содержанием и 9,4% — с очень высоким. Почв с низкой обеспеченностью нет. Средневзвешенное содержание обменного калия составляет 154 мг/кг, что соответствует высокой обеспеченности.

По содержанию гумуса почвы сравнительно плодородны. Слабогумусированных почв здесь 74,9% обследуемой площади пашни, 25,1% — малогумусных. Среднегумусных и высокогумусных почв нет. Средневзвешенное содержание в целом составляет 3,97%, что соответствует слабогумусированным почвам.

По степени кислотности 67,1% от обследованной площади имеют слабокислую реакцию почвенной среды и 21,3% - близкую к нейтральной. На 11,6% территории выявлена нейтральная степень кислотности. Средневзвешенный показатель в целом составил – 5,6 ед.рН, что соответствует значению близкое к нейтральным почвам.

Таблица 2

Динамика структуры севооборота, ООО «Озерное», 2002-2025 гг.

2002 г.	2025 г.
1. Пар	1. Пар
2. Пшеница яровая	2. Пшеница яровая
3. Пшеница яровая	3. Лен
4. Ячмень (овес)	4. Соя
	5. Пшеница яровая
	6. Ячмень
	1. Пар
	2. Пшеница яровая
	3. Гречиха
	4. Подсолнечник
	5. Пшеница яровая
	6. Овес

Одним из ведущих элементов биологизации земледелия является грамотно построенная система севооборотов. В хозяйстве введен полевой севооборот. Целью полевых севооборотов является ускорение активизации биологических процессов в почве. При этом на полях происходит активизация биологических процессов в почве, что благоприятно влияет на ее биологические, агрохимические и агрофизические свойства. При улучшении свойств почвы происходит улучшение питания сельскохозяйственных культур.

Другой важный элемент биологизации – удобрение соломой полевых культур. Этот прием является одним из дешевых и эффективных, он увеличивает биологическую активность почвы за счет поступающего углерода. При этом пашня обогащается детритом, гумусовыми веществами, которые во взаимодействии с кальцием оструктурируют почву, улучшают водный, воздушный режимы и режим питания. В хозяйстве на корм скоту используется только ячменная солома. Солома всех остальных культур измельчается и поверхностно заделывается в почву.

В таблице 3 представлен расчет поступления макроэлементов с соломой за 2025 год.

Ежегодно измельченная солома культур остается в поле на 80-85 % площади их посевов. В 2025 году солома измельчалась на площади 3346 га. За период с 2002 по 2025 год было внесено в почву около 60000 тонн соломы. При этом в период с 2002 по 2019 годы минеральные удобрения не применялись на данной территории.

В среднем на 1 га пашни соломой зерновых и технических культур в почву возвращено 25,8 кг/га азота, 9,8 кг/га фосфора и 35,4 кг/га калия.

Таблица 3
Поступление измельченной соломы и возврат с ней макроэлементов в почву, ООО «Озерное», 2025 г.

Культура	Площадь, га	Масса измельченной соломы, т/га	Валовая масса соломы, т	Количество макроэлементов, т		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Яровая пшеница	2379	4,4	10467,6	70,1	20,9	78,5
Лен	326	2,2	717,2	3,6	1,4	7,2
Гречиха	265	2,6	689	4,5	6,5	20,0
Овёс	376	4,3	1616,8	8,1	4,0	12,9
Всего	3346	-	13490,6	86,3	32,8	118,6
В среднем на 1 га, кг	-	-	-	25,8	9,8	35,4

В таблице 4 представлен баланс макроэлементов в ООО «Озерное» за 2025 год. Вынос элементов с урожаем составил по азоту 67,5 кг/га, по фосфору – 28,9 кг/га, по калию – 77,4 кг/га. При этом происходят газообразные потери азота из вносимых органических и минеральных удобрений.

Поступление минеральных элементов составило всего азота 73,0 кг/га, фосфора – 45,0 кг/га, калия – 35,4 кг/га. При этом с соломой культур поступило азота 25,8 кг/га, фосфора – 9,8 кг/га, калия – 35,4 кг/га, с минеральными удобрениями: азота – 38,2 кг/га, фосфора – 35,2 кг/га. С семенами культур, атмосферными осадками в почву поступает около 9 кг/га азота.

При таком использовании системы земледелия складывается по азоту и калию отрицательный баланс, по фосфору – положительный. Возврат элементов минерального питания составил по азоту – 99,0%, фосфору – 156,0%, калию – 46,0%.

Таблица 4
Баланс макроэлементов в земледелии, ООО «Озерное», 2025 г

Показатели	Элементы минерального питания		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вынос с урожаем, кг/га	67,5	28,9	77,4
Прочие потери, кг/га	6,4	-	-
Расход всего, кг/га	73,9	28,9	77,4
Поступление всего, кг/га	73,0	45,0	35,4
- с соломой	25,8	9,8	35,4
- с минеральными удобрениями	38,2	35,2	-
- прочие	9,0	-	-
Баланс, кг/га	-0,9	16,1	-42,0
Возврат, %	99,0	156,0	46,0

Для наблюдения за динамикой плодородия почв в хозяйстве использовались данные агрохимического обследования почв хозяйства за 2002 и 2025 годы (табл. 5).

Таблица 5

Динамика агрохимических показателей плодородия почв, ООО «Озерное», 2002-2025гг.

Год	Горизонт почвы, см	Гумус, %	Содержание, мг/кг		рН _{кп} , ед
			P ₂ O ₅	K ₂ O	
2002	0-20	3,70	20	118	5,6
2025	0-20	3,97	25	154	5,6

По данным 2002 года обследования средневзвешенное содержание гумуса на территории хозяйства составляло 3,70%, содержание подвижного фосфора – 20 мг/кг, обменного калия – 118 мг/кг. По степени кислотности обследуемая территория относится к близким к нейтральным (5,6 ед.рН).

По данным агрохимического обследования 2025 года средневзвешенное содержание гумуса составило 3,97%, подвижного фосфора – 25 мг/кг, обменного калия – 154 мг/кг. По степени кислотности обследуемая территория не изменилась.

Содержание гумуса за период с 2002 по 2025 годы увеличилось на 0,7% к исходному. Содержание обменного калия за этот же период увеличилось на 30%, а подвижного фосфора – на 25%. Величина рН_{кп} за наблюдаемый период не изменилась.

По динамике урожайности яровой пшеницы (рис. 1) с 2002 по 2025 год можно отметить следующую тенденцию: в период с 2002 по 2011 годы в хозяйстве шел процесс рекультивации заброшенных земель.

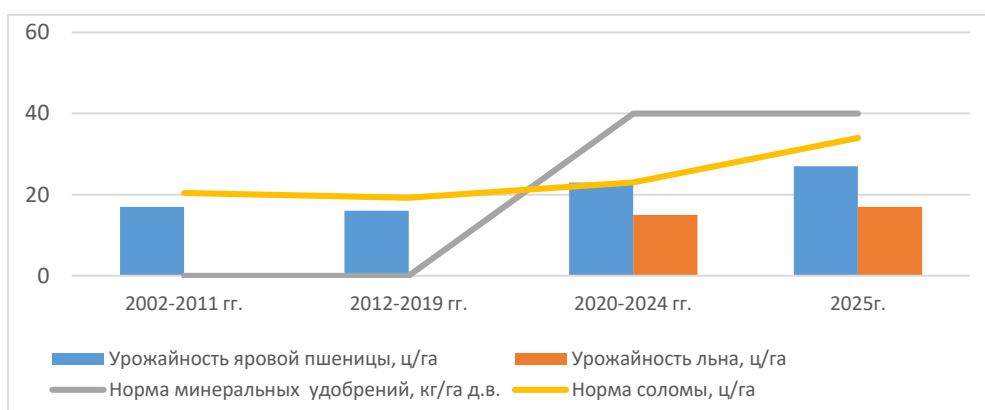


Рис. 1. Динамика урожайности сельскохозяйственных культур и норм удобрений за 2002-2025 гг, ООО «Озерное»

Вновь вовлеченные в оборот земли давали сравнительно неплохой урожай, урожайность составляла в пределах 17 ц/га. В период с 2012 по 2019 годы урожайность стабилизировалась и составляла 16 ц/га. Минеральные удобрения в период с 2002 по 2019 годы в хозяйстве не применялись. Начиная с 2020 года кроме соломы зерновых культур в хозяйстве стали интенсивно применять минеральные удобрения в дозах 40 кг/га д.в. В связи с этим отмечается рост урожайности 23 ц/га. В 2025 году средняя урожайность яровой пшеницы составила 27 ц/га.

Заключение. По данным проведенных исследований, можно отметить, что использование соломы зерновых и технических культур в качестве органического удобрения способствует поддержанию органического вещества почвы в стабильном состоянии, увеличение в содержании гумуса произошло на 0,7% к 2002 году. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в 2025 году увеличилось на 25 и 30% соответственно к 2002 году. Величина рН_{кп} за наблюдаемый период не изменилась. Азотные удобрения позволяют увеличить степень разложения соломы и увеличение содержания доступного азота.

В целом можно отметить, что использование экономически-целесообразных севооборотов с применением соломы зерновых и технических культур создает условия для максимального использования природных и антропогенных факторов сохранения плодородия черноземов.

Список источников

- Мутиков, В. М., Селиванов, А. В., Васильев, Н. И., Нурсов, И. Н. Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почв // *Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства* : сборник научных трудов. Ульяновск : Ульяновский ГАУ, 2017. С. 35-47. EDN: ZUXKLF
- Эседулаев С.Т., Шмелева Н.В. Особенности аккумуляции азота многолетними бобовыми травами в чистых и смешанных посевах в Верхневолжье // *Плодородие*. 2016. №6. С.16-18. EDN: XBGZKJ
- Кирюшин, В. И., Иванов, А. Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 784 с.

4. Воронкова Н. А., Балабанова Н. Ф. Влияние длительного применения удобрений в зернотравяном севообороте на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. 2013. №5. С.30-32. EDN: [QAWLUZ](#)
5. Газиев С. А., Маштакова М. Ш., Гишкаева Л. С. Влияние минеральных удобрений на агрохимические свойства почвы и урожайность зерновых культур // Агрохимический вестник. 2024. №2. С.28-30. DOI: [10.24412/1029-2551-2024-2-005](#) EDN: [BHTVfy](#)
6. Глухих М. А., Собянин В. Б., Собянина О. Б. Терентий Семенович Мальцев. Школа Т.С. Мальцева: актуальные научные исследования. Книга вторая. Рыбинск : Медиарост, 2024. 272 с.
7. Кольбе Г., Штумпе Г. Солома как удобрение. М.: Колос, 1972. 88 с.
8. Мишустин Е.Н. Использование соломы в качестве удобрения // Почвоведение. 1971. № 8. С. 49-54.

References

1. Mutikov, V. M., Selivanov, A. V., Vasilyev, N. I., & Nursov, I. N. (2017). Biologization of Agriculture as a Basis for Soil Fertility Reproduction. *Fundamental and Applied Foundations of Soil Fertility Preservation and Production of Environmentally Safe Crop Production*. 35-47. EDN: [ZUXKLF](#) (in Russian).
2. Esedullaev, S. T., & Shmeleva, N. V. (2016). Features of nitrogen accumulation by perennial legumes in pure and mixed crops in Upper Volga. *Fertility*. 2016. No. 6. pp. 16, 18. EDN: [XBGZKJ](#) (in Russian).
3. Kiryushin, V. I., & Ivanov, A. L. (2005). Agroecological Assessment of Lands, Design of Adaptive-Landscape Farming Systems and Agrotechnologies. *Moscow: Rosinformagrotech*, 784. (in Russian).
4. Voronkova, N. A., & Balabanova, N. F. (2013). The effect of long-term application of fertilizers in a grain-grass crop rotation on the agrochemical properties of leached chernozem and the yield of agricultural crops. *Achievements of Science and Technology in the Agro-Industrial Complex*, (5), 30-32. EDN: [QAWLUZ](#) (in Russian).
5. Gaziev, S.A., Mashtakova, M.Sh. & Gishkaeva L.S. (2024). Influence of mineral fertilizers on agrochemical properties of soil and yield of grain crops. *Agrochemical Bulletin*. 2. 28-30. DOI: [10.24412/1029-2551-2024-2-005](#) EDN: [BHTVfy](#) (in Russian).
6. Glukhikh, M. A., Sobyenin, V. B. & Sobyantina, O. B. (1972). Terenty Semenovich Maltsev. T.S. Maltsev's School: Current Scientific Research. Book Two. Rybinsk: Mediartost, 2024. 272. (in Russian).
7. Kolbe, G., and Stumpe, G. Straw as a Fertilizer. Moscow : Kolos, 88. (in Russian).
8. Mishustin, E. N. (1971). Use of straw as a fertilizer. *Agrokhimiya*, (8), 49. (in Russian).

Информация об авторах:

Ирина Валерьевна Комиссарова✉, кандидат биологических наук

ID: <https://orcid.org/0000-0002-9106-5509>; e-mail: ir.komissarova@mail.ru

Надежда Валерьевна Ловыгина, директор Курганского филиала ФГБУ «Агрохимическая служба России»

ID: <https://orcid.org/0009-0008-9166-3411>; e-mail: inghener-09@mail.ru

Егор Владимирович Низавитин, аспирант

ID: <https://orcid.org/0009-0006-0533-9347>; e-mail: egor.nizavitin@bk.ru

Наталья Владимировна Мирошниченко, кандидат сельскохозяйственных наук

ID: <https://orcid.org/0000-0002-7064-6929>; e-mail: natalya.mir79@mail.ru

Information about the authors:

Irina V. Komissarova✉, Candidate of Biological Sciences

ID: <https://orcid.org/0000-0002-9106-5509>; e-mail: ir.komissarova@mail.ru

Nadegda V. Lovyгина, Director of the Kurgan Branch of the Federal State Budgetary Institution Agrochemical Service of Russia

ID: <https://orcid.org/0009-0008-9166-3411>; e-mail: inghener-09@mail.ru

Egor V. Nizavitin, Postgraduate Student

ID: <https://orcid.org/0009-0006-0533-9347>; e-mail: egor.nizavitin@bk.ru

Natalia V. Miroshnichenko, Candidate of Agricultural Sciences

ID: <https://orcid.org/0000-0002-7064-6929>; e-mail: natalya.mir79@mail.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 05.11.2025; одобрена после рецензирования 07.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 05.11.2025; approved after reviewing 07.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 632.51:633.16 (470.325)



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-65-72>

СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО *HORDEUM VULGARE* L. В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. Н. Мыслик¹, Т. И. Воронкина²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург, Россия.

² Русагро-Инвест, Белгород, Россия.

Резюме. Цель исследования – выявить видовой состав сорных растений в посевах ячменя ярового на территории Белгородской области и роль каждого вида в формировании засоренности посевов. Применялся маршрутный метод обследования территории, проводился геоботанический учет засоренности посевов. Обследовано 30 полей. При помощи флористического анализа установлена структура видовой состава сорных растений. Выявлено 17 семейств, 29 родов, 30 видов. Наиболее представлены как видами, так и родами семейства Compositae, Gramineae, их дополняет семейство Cruciferae. Из 30 видов 12 являются многолетними (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium incanum*, *Sonchus arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Silene vulgaris*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia virgata*, *Linaria vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, *Equisetum arvense*, *Malva pusilla*). Для каждого вида рассчитаны показатели встречаемости (6,67-90,00 %) и среднего проективного покрытия на поле (0,10-10,00 %). На основании соотношения этих показателей виды распределены по категориям активности в агрофитоценозах ячменя: высокоактивные, среднеактивные, довольноактивные, малоактивные, неактивные. Наибольшую значимость в формировании засоренности будут иметь 6 высокоактивных (*Setaria* spp., *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Consolida regalis*, *Amaranthus retroflexus*), 3 среднеактивных (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium incanum*, *Tripleurospermum inodorum*) и 7 довольноактивных (*Sonchus arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Xanthium strumarium*, *Avena fatua*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*.) видов. Низкую фитосанитарную значимость будут иметь 7 малоактивных (*Silene vulgaris*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia virgate*, *Apera spica-venti*, *Linaria vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*) и 7 неактивных (*Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Thlaspi arvense*, *Equisetum arvense*, *Viola arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Malva pusilla*) видов.

Ключевые слова: ячмень яровой, сорные растения, видовой состав, встречаемость, обилие, активность

Финансирование: Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания согласно бюджетному проекту ВИЗР по теме № FGEU-2025-0001 «Фитосанитарный мониторинг, прогноз и районирование агроландшафтов и агроэкосистем на основе эколого-географического и филогенетического анализа, визуализации и интегративной систематики вредных и полезных организмов».

Для цитирования: Мыслик Е. Н., Воронкина Т. И. Сорные растения посевов ячменя ярового *Hordeum vulgare* L. в Белгородской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. №1. С. 65-72. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-65-72](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-65-72)

Original article

WEEDS OF SPRING BARLEY CROPS *HORDEUM VULGARE* L. IN BELGOROD REGION

E. N. Mysnik¹, T. I. Voronkina²

¹ All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia.

² Rusagro-Invest, Belgorod, Russia.

Abstract. The purpose of the study is to identify the species composition of weeds in spring barley crops in the Belgorod region and role of each species in the formation of clogged crops. The route method of the territory survey was used. Geobotanical accounting of crop occurrence was carried out. 30 fields were surveyed. Using floristic analysis, the structure of the species composition of weeds was established. 17 families, 29 genera, 30 species were identified. Most represented by both species and genera of the Compositae family, Gramineae, they are complemented by the Cruciferae family. Of the 30 species, 12 are perennial (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium incanum*, *Sonchus arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Silene vulgaris*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia virgata*, *Linaria vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, *Equisetum arvense*, *Malva pusilla*). For each species, indicators of occurrence (6,67-90,00 %) and average projective coverage per field (0,10-10,00 %) are calculated. Based on the ratio of these indicators, species are divided into categories of activity in barley agrofitocenoses: highly active, medium-active, quite active, poorly active, inactive. The most significant in the formation of clogging will be 6 highly active (*Setaria* spp., *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Consolida regalis*, *Amaranthus retroflexus*), 3 medium-active (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium incanum*, *Tripleurospermum inodorum*) и 7 quite active (*Sonchus arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Xanthium strumarium*, *Avena fatua*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*.) species. 7 poorly active (*Silene vulgaris*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia virgate*, *Apera spica-venti*, *Linaria vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*) and 7 inactive (*Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Thlaspi arvense*, *Equisetum arvense*, *Viola arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Malva pusilla*) species will have low phytosanitary significance.

Keywords: spring barley, weeds, species composition, occurrence, abundance, activity

Acknowledgements: The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of a state assignment in accordance with the VIZR budget project on topic No. № FGEU-2025-0001 «Phytosanitary monitoring, forecasting and zoning of agrolandscapes and agroecosystems based on ecological-geographical and phylogenetic analysis, visualization and integrative systematics of harmful and useful organisms».

For citation: Mysnik, E. N. & Voronkina, T. I. (2026). Weeds of spring barley crops *Hordeum vulgare* L. in Belgorod region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 65-72. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-65-72](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-65-72)

Введение. Ячмень яровой *Hordeum vulgare* L. во всем мире является важной сельскохозяйственной культурой. Зерно используется в качестве сырья в разных отраслях пищевой промышленности, а также как фураж. По данным Росстата, в 2025 г. в Белгородской области яровыми зерновыми было засеяно 217,9 тыс. га, из которых 58,2 тыс. га отведено под ячмень яровой.

Урожайность ячменя и качество зерна во многом зависят от степени засоренности посевов. Основная часть исследований, связанных с сорными растениями, имеет прикладной характер. Распространены работы по изучению влияния отдельных препаратов и баковых смесей на засоренность посевов ячменя [1; 2; 3]. Значительное место занимают исследования, связанные с влиянием на засоренность систем обработки почвы [4; 5; 6; 7], а также комплекса технологических приемов [8; 9; 10]. Но чтобы правильно подобрать эффективные способы контроля численности сорных растений, нужно знать их видовой состав. К сожалению, флористические исследования совокупности сорных растений в посевах культуры единичны [11; 12].

Цель исследований – выявить видовой состав сорных растений в посевах ячменя ярового на территории Белгородской области и роль каждого вида в формировании засоренности посевов.

Задачи исследований – осуществить обследование посевов ячменя на территории Белгородской области; систематизировать и обработать собранный материал; выявить видовой состав сорных растений в обследованных посевах и его структуру; установить категории фитоценотической активности видов.

Материал и методы исследований. Объектом исследования выступил видовой состав сорных растений в агрофитоценозах посевов ячменя на территории Белгородской области. Для сбора материалов в 2020-2021 г. на территории Белгородской области было проведено обследование посевов ячменя ярового (*Hordeum vulgare* L.), которым охвачено 30 полей в разных районах области (Белгородский, Новооскольский, Яковлевский, Ивнянский, Корочанский, Чернянский, Губкинский). Обследование осуществлено маршрутным методом, при этом проводился геоботанический учет засоренности посевов [13].

Полученные материалы были внесены в базу данных по засоренности полей [14], посредством которой они были систематизированы и подготовлены к дальнейшей обработке. Чтобы установить структуру сорного компонента посевов ячменя, применен метод флористического анализа [15]. Названия всех семейств, родов и видов, выявленных при анализе материалов, приведены в соответствии с актуальной для Европейской части России флористической сводкой [16]. Рассчитаны встречаемость в посевах и среднее проективное покрытие на поле по каждому зарегистрированному виду. Эти количественные показатели, согласно методике Палкиной Т. А., использовались для определения степени активности видов в формировании агрофитоценозов посевов ячменя (парциальной активности). Показатели встречаемости по каждому виду были отнесены к одному из 6 классов постоянства; показатели среднего проективного покрытия на поле каждого вида – к одному из 6 классов обилия. По сочетанию этих показателей сорно-полевые виды были разбиты на 6 категорий: 1 – особоактивные, 2 – высокоактивные, 3 – среднеактивные, 4 – довольноактивные, 5 – малоактивные, 6 – неактивные (табл.1) [17].

Таблица 1

Категории парциальной активности видов сорных растений в агрофитоценозах культуры (по Палкиной, 2015).

Класс обилия	Проективное покрытие, %	Класс постоянства, процент встречаемости					
		VI	V	IV	III	II	I
		81–100 %	61–80 %	41–60 %	21–40 %	10–20 %	<10 %
6	>5	1	1	2	3	4	5
5	2,1–5,0	2	2	3	4	4	5
4	1,1–2,0	2	2	3	4	4	5
3	0,5–1,0	3	3	4	5	5	5
2	<0,5	4	4	4	5	5	6
1	единично	5	5	5	5	6	6

Результаты исследований. По результатам систематизации и обработки материалов, полученных при обследовании полей ячменя ярового в Белгородской области, выявлено 30 видов сорных растений. Эти виды входят в состав 29 родов и 17 семейств (табл. 2).

Таблица 2
Видо-родовая структура сорного компонента в посевах ячменя (Белгородская область, 2020–2021 гг.)

Название семейства	Количество видов в семействе	Количество родов в семействе
Сложноцветные Compositae Giseke	8	7
Злаки Gramineae Juss.	4	4
Крестоцветные Cruciferae Juss.	3	3
Гречиховые Polygonaceae Juss.	2	2
Фиалковые Violaceae Batsch	1	1
Мальвовые Malvaceae Juss.	1	1
Норичниковые Scrophulariaceae Juss. s. l. (incl. Orobanchaceae Vent.)	1	1
Лютиковые Ranunculaceae Juss.	1	1
Бобовые Leguminosae Juss.	1	1
Молочайные Euphorbiaceae Juss.	1	1
Зонтичные Umbelliferae Juss.	1	1
Маковые Papaveraceae Juss. (incl. Fumariaceae DC.)	1	1
Хвощовые Equisetaceae Michx. ex DC.	1	1
Гвоздичные Caryophyllaceae Juss.	1	1
Вьюнковые Convolvulaceae Juss.	1	1
Маревые Chenopodiaceae Vent.	1	1
Амарантовые Amaranthaceae Juss.	1	1

В установленных семействах выявлено от 1 до 8 видов сорных растений. Больше всего видов вошло в семейства Compositae (8 видов) и Gramineae (4 вида). Среднюю представленность имело семейство Cruciferae (3 вида). Среднее количество видов в семействе составило 1,77.

В установленных семействах выявлено от 1 до 7 родов сорных растений. Больше всего родов вошло в те же семейства Compositae и Gramineae (7 родов и 4 рода соответственно). Среднюю представленность также имело семейство Cruciferae (3 рода). Среднее количество родов в семействе составило 1,71.

Как видно из материалов таблицы 1, подавляющее большинство установленных семейств (76,5 %) представлены в посевах ячменя 1 родом и 1 видом.

Из всех выявленных родов только род полынь *Artemisia* представлен в посевах 2 видами. В составе всех остальных родов отмечено только по 1 виду. Среднее количество видов в роде составило 1,03.

Таким образом, средние показатели по систематическим единицам (количество видов в роде, видов в семействе, родов в семействе) довольно низкие и не превышают 2 единиц. Это свидетельствует о довольно ограниченном систематическом разнообразии сорного компонента посевов ячменя.

По соотношению между собой рассчитанных показателей встречаемости и среднего проективного покрытия, виды были распределены по категориям активности (табл.3).

Таблица 3
Категории видов сорных растений в посевах ячменя ярового (Белгородская область, 2020–2021 гг.) согласно статусу их активности

Название вида	Встречаемость, %	Класс постоянства встречаемости	Среднее проективное покрытие, %	Класс обилия	Категория активности
1	2	3	4	5	6
Высокоактивные виды					
<i>Setaria</i> spp. (<i>S. viridis</i> (L.) Beauv. s. l., <i>S. pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.) виды щетинников (Щ. зеленый, Щ. низкий)	90,00	VI	3,59	5	2
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. Ежовник обыкновенный	80,00	V	3,79	5	2
<i>Chenopodium album</i> L. Марь белая	70,00	V	1,90	4	2

1	2	3	4	5	6
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve Гречишка вьюнковая	66,67	V	1,45	4	2
<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray Сокирки великолепные	66,67	V	1,37	4	2
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. Щирица назадзапрокинутая	63,33	V	1,57	4	2
<i>Среднеактивные виды</i>					
<i>Convolvulus arvensis</i> L. Вьюнок полевой	86,67	VI	0,93	3	3
<i>Cirsium incanum</i> (S.G. Gmel.) Fisch. Бодяк седой	60,00	IV	3,47	5	3
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip. Трехреберник непахучий	60,00	IV	1,66	4	3
<i>Довольноактивные виды</i>					
<i>Sonchus arvensis</i> L. Осот полевой	63,33	V	0,29	2	4
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. Резак обыкновенный	46,67	IV	0,10	2	4
<i>Lactuca serriola</i> L. Латук компасный	36,67	III	2,92	5	4
<i>Xanthium strumarium</i> L. Дурнишник обыкновенный	23,33	III	4,89	5	4
<i>Avena fatua</i> L. s. l. Овес пустой	23,33	III	1,79	4	4
<i>Centaurea cyanus</i> L. Василек синий	23,33	III	1,63	3	4
<i>Polygonum aviculare</i> L. s. str. Спорыш птичий	10,00	II	10,00	6	4
<i>Малоактивные виды</i>					
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke Смолевка обыкновенная	16,67	II	0,08	2	5
<i>Lathyrus tuberosus</i> L. Чина клубневая	13,33	II	0,88	3	5
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit. Молочай прутьевидный	13,33	II	0,10	2	5
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv. Метлица обыкновенная	10,00	II	1,00	3	5
<i>Linaria vulgaris</i> Mill. Льнянка обыкновенная	10,00	II	0,10	2	5
<i>Artemisia absinthium</i> L. Полынь горькая	10,00	II	0,10	2	5
<i>Artemisia vulgaris</i> L. Полынь обыкновенная	10,00	II	0,10	2	5
<i>Неактивные виды</i>					
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. Пастушья сумка обыкновенная	6,67	I	0,10	2	6
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl Дескурайния Софии	6,67	I	0,10	2	6
<i>Thlaspi arvense</i> L. Ярутка полевая	6,67	I	0,10	2	6
<i>Equisetum arvense</i> L. Хвощ полевой	6,67	I	0,10	2	6
<i>Viola arvensis</i> Murray Фиалка полевая	6,67	I	0,10	2	6
<i>Fumaria officinalis</i> L. Дымянка лекарственная	6,67	I	0,10	2	6
<i>Malva pusilla</i> Smith. Мальва маленькая	6,67	I	0,10	2	6

Видов сорных растений, относящихся к категории особоактивных, выявлено не было.

К категории высокоактивных видов сорных растений в обследованных посевах ячменя отнесены 6 видов: *Setaria* spp., *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Consolida regalis*, *Amaranthus retroflexus*. Из них 2 вида (*Setaria* spp. и *Echinochloa crusgalli*) при более высокой встречаемости (80,00 – 90,00 %) имели и более высокое среднее проективное покрытие (3,59 – 3,79 %), чем остальные виды данной группы (встречаемость 63,33 – 70,00 %, среднее проективное покрытие 1,37 – 1,90 %).

К категории среднеактивных видов сорных растений в обследованных посевах ячменя отнесены 3 вида: *Convolvulus arvensis*, *Cirsium incanum*, *Tripleurospermum inodorum*. Из них *Cirsium incanum* имеет более высокое среднее проективное покрытие (3,47 %), а *Convolvulus arvensis* отличается более высокой встречаемостью (86,67 %) по сравнению с остальными видами (60,00 %) данной категории.

К категории довольноактивных видов сорных растений в обследованных посевах ячменя отнесены 7 видов: *Sonchus arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Xanthium strumarium*, *Avena fatua*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*. При самой высокой встречаемости среди данных видов (46,67 – 63,33 %) *Sonchus arvensis* и *Falcaria vulgaris* имеют самое низкое среднее проективное покрытие (0,10 – 0,29 %). При одинаковом уровне встречаемости (23,33 %) *Xanthium strumarium* имеет более высокое среднее проективное покрытие (4,89 %), чем *Lactuca serriola* и *Avena fatua*. *Polygonum aviculare* при самой низкой встречаемости в группе отличается самым высоким средним проективным покрытием (10,00 %).

К категории малоактивных видов сорных растений в обследованных посевах ячменя вошли 7 видов: *Silene vulgaris*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia virgate*, *Apera spica-venti*, *Linaria vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*. Встречаемость данных видов составила 10,00 – 16,67 %. При этом *Lathyrus tuberosus* и *Apera spica-venti* имели более высокое среднее проективное покрытие (0,88 % и 1,00 % соответственно), чем остальные виды (0,08 – 0,10 %).

К категории неактивных видов сорных растений в обследованных посевах ячменя вошли 7 видов: *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Thlaspi arvense*, *Equisetum arvense*, *Viola arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Malva pusilla*. Эти виды характеризовались как низкой встречаемостью (3,33 – 6,67 %), так и низким средним проективным покрытием (0,10 %) на обследованных полях.

Как видно по количественным показателям видов внутри рассмотренных выше групп, ряд видов входят в состав группы за счет более высоких показателей встречаемости, другие же виды входят в состав группы за счет более высоких показателей обилия. Исключение составляют неактивные виды, оба показателя для которых крайне низкие.

Многолетних видов сорных растений, многие из которых являются сложными объектами борьбы, выявлено всего 12. Среди них наиболее значимы в формировании засоренности на обследованных полях *Convolvulus arvensis* и *Cirsium incanum* (среднеактивные), *Sonchus arvensis* и *Falcaria vulgaris* (довольноактивные). Их дополняют *Silene vulgaris*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia virgate*, *Linaria vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris* (малоактивные) и *Equisetum arvense*, *Malva pusilla* (неактивные). Остальные 18 видов относятся к малолетним сорным растениям.

Ранее, при проведении опытов, в посевах ячменя в Белгородской области [19; 2], было выявлено 14 видов сорных растений, из которых 11 видов сорных растений также были выявлены нами при проведении исследования: *Fallopia convolvulus*, *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Setaria pumila*, *Cirsium incanum*, *Avena fatua*, *Sonchus arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*. В дополнение к ним, исследователями были отмечены чистец однолетний *Stachys annua* (L.) L., подмаренник цепкий *Galium aparine* L., смолевка луговая *Silene pratensis* (Rafn) Godr., мальва незамеченная *Malva neglecta* Wallr. Выявленные новые виды могут отражать специфику конкретных полей, где проводились опыты.

Все выявленные виды сорных растений в посевах ячменя ярового входят в состав флоры Белгородской области [19]. Это означает, что они являются составной частью, исторически сложившейся на территории Белгородской области совокупности видов и их произрастание обусловлено сложившимися почвенно-климатическими условиями. Это позволяет ожидать присутствие данных видов в посевах ячменя ярового при отсутствии резких изменений условий среды, а также технологии возделывания культуры.

Заключение. В посевах ячменя ярового на территории Белгородской области выявлено 30 видов сорных растений, входящих в 29 родов из 17 семейств. Наиболее представлены как видами, так и родами семейства Compositae, Gramineae, их дополняет семейство Cruciferae.

Виды сорных растений представлены в обследованных посевах неравномерно. Наибольшую значимость при формировании засоренности посевов ячменя будут иметь 6 высокоактивных видов (*Setaria* spp., *Echinochloa*

crusgalli, *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Consolida regalis*, *Amaranthus retroflexus*), и в несколько меньшей степени 3 среднеактивных (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium incanum*, *Tripleurospermum inodorum*) и 7 довольноактивных (*Sonchus arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Xanthium strumarium*, *Avena fatua*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*) видов. Именно на эти виды нужно ориентироваться при разработке системы защитных мероприятий. Наиболее вариативным компонентом агрофитоценозов культуры будут 7 малоактивных и 7 неактивных видов. Могут наблюдаться как отсутствие данных видов на отдельных полях, так и очаги этих видов при особо благоприятных для них условиях.

Список источников

1. Борин А. А., Лощина А. Е. Гербициды и их баковые смеси в агрофитоценозах ярового ячменя // Защита и карантин растений. 2021. № 7. С. 17-19. DOI: [10.47528/1026-8634_2021_7_17](https://doi.org/10.47528/1026-8634_2021_7_17) EDN: [BSQGRL](#)
2. Смуров С. И., Голубев А. С., Григоров О. В., Дююн Н. В. Эффективность гербицида Кросс-спектра действия в посевах ярового ячменя в Белгородской области // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2022. № 2(34). С. 143-149. EDN: [MYSBPQ](#)
3. Симбаева Е. Г., Рзаева В. В., Коркин Н. Г. Воздействие гербицидов на компоненты агрофитоценоза при возделывании ячменя // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2(69). С. 109-113. EDN: [RAHWLN](#)
4. Кузьминых А. Н. Влияние систем предпосевной обработки почвы на урожайность ярового ячменя // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2(88). С. 42-45. EDN: [MPNNCO](#)
5. Waclawowicz, R., Giemza, M., Pytlarz, E., & Wenda-Piesik, A. (2023). The Impact of Cultivation Systems on Weed Suppression and the Canopy Architecture of Spring Barley // Agriculture, 2023, 13(9), 1747. DOI: [10.3390/agriculture13091747](https://doi.org/10.3390/agriculture13091747) EDN: [KLYTHR](#)
6. Дедов А. В., Шевченко В. А. Влияние различных способов основной обработки почвы и удобрений на засоренность посевов и урожайность ячменя // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16. № 2(77). С. 13-23. DOI: [10.53914/issn2071-2243_2023_2_13](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_2_13) EDN: [CATCJY](#)
7. Перфильев Н. В., Вьюшина О. А. Системы основной обработки почвы и состояние засоренности посевов ярового ячменя // Аграрный научный журнал. 2024. № 10. С. 60-66. DOI: [10.28983/asj.y2024i10pp60-66](https://doi.org/10.28983/asj.y2024i10pp60-66) EDN: [SLQQUO](#)
8. Дудкина Т. А., Долгополова Н. В. Влияние уровней интенсификации на засоренность посевов и урожайность продовольственного зерна ячменя в условиях Курской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2022. №4 (60). С. 21-26. DOI: [10.18286/1816-4501-2022-4-21-26](https://doi.org/10.18286/1816-4501-2022-4-21-26) EDN: [XLYANR](#)
9. Юшкевич Л. В., Щитов А. Г., Ющенко Д. Н., Бутко А. С. Влияние агротехнологий на формирование сорного компонента и инфицированность агрофитоценоза ячменя в лесостепи Западной Сибири // Пермский аграрный вестник. 2023. №2(42). С. 58-65. DOI: [10.47737/2307-2873_2023_42_58](https://doi.org/10.47737/2307-2873_2023_42_58) EDN: [OBXUDQ](#)
10. Naeem, M., Farooq, S., Hussain, M. The Impact of Different Weed Management Systems on Weed Flora and Dry Biomass Production of Barley Grown under Various Barley-Based Cropping Systems // Plants. 2022, 11, 718. DOI: [10.3390/plants11060718](https://doi.org/10.3390/plants11060718) EDN: [AUVSMY](#)
11. Кондратенко Е. П., Старовойтова Е. В., Старовойтов А. В., Шайдулина Т. Б., Соболева О. М. Флористический состав сеgetальной растительности в посевах ярового ячменя // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. №3(185). С. 35-47. EDN: [BBOTVC](#)
12. Pala F. Observation of Weed Species, Frequency and Density in Common Barley (*Hordeum vulgare* L.) Fields of Diyarbakir, Turkey: A Case Study // Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi) 2020. Iss. 26. P. 164-172 DOI: [10.15832/ankutbd.500963](https://doi.org/10.15832/ankutbd.500963) EDN: [VLXBRX](#)
13. Лунева Н. Н. Технологические методы учета и мониторинга сорных растений в агроэко-стемах // Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга. Санкт-Петербург: Всероссийский НИИ защиты растений, 2009. С. 39-56. EDN: [TYZEYD](#)
14. Мыслик Е. Н., Лунева Н. Н., Соколова Т. Д., Надточий И. Н. Сорные растения полей Российской Федерации. Свидетельство о регистрации базы данных № 2021522847 от 09.12. 2021. EDN: [FYAZID](#)
15. Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1986. 195 с.
16. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с. ISBN: 978-5-87317-958-9 EDN: [QJDEED](#)
17. Палкина Т. А. Структура сеgetальной флоры Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2015. № 27(3). С. 26-32. EDN: [SVBKVI](#)
18. Смуров С. И., Григоров О. В., Наумкин В. Н., Ермолаев С. Н. Засоренность посевов и урожайность ярового ячменя в зависимости от предшественников и минеральных удобрений // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 1(25). С. 174-184. EDN: [YOMFMW](#)
19. Еленевский А. Г., Радыгина В. И., Чадаева Н. Н. Растения Белгородской области. (Конспект флоры). Москва: Московский государственный педагогический университет, 2004. 120 с. ISBN: 5-94845-054-6 EDN: [NKOALY](#)

References

1. Borin, A. A., Loshchinina, A. E. (2021). Herbicides and their tank mixes in the agrophytocenoses of spring barley. *Zashchita i karantin rastenii (Plant Protection and Quarantine)*, 7, 17-19 (in Russ). DOI: [10.47528/1026-8634_2021_7_17](https://doi.org/10.47528/1026-8634_2021_7_17) EDN: BSQGRJ
2. Smurov, S. I., Golubev, A. S., Grigorov, O. V., Duyn, N. V. (2022). The effectiveness of a cross-spectrum herbicide in spring barley crops in the Belgorod region. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy (Innovations in agricultural complex: problems and perspectives)*, 2(34), 143-149 (In Russ.). EDN: MYSBPQ
3. Simbaeva, E. G., Rzaeva, V. V., Korkin, N. G. (2022). The effect of herbicides on the components of agrophytocenosis in the cultivation of barley. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Bulletin of Michurinsk State Agrarian University)*, 2(69), 109-113 (In Russ). EDN: RAHWLN
4. Kuzminykh, A. N. (2021). Influence of pre-sowing tillage systems on the yield of spring barley. *Izvestia Orenburg State Agrarian University (News of the Orenburg State Agrarian University)*. 88(2), 42-45 (In Russ). EDN: MPNNCO
5. Wacławowicz, R., Giemza, M., Pytlarz, E., Wenda-Piesik, A. (2023). The Impact of Cultivation Systems on Weed Suppression and the Canopy Architecture of Spring Barley. *Agriculture*, 13(9), 1747. DOI: [10.3390/agriculture13091747](https://doi.org/10.3390/agriculture13091747) EDN: KLYTHR
6. Dedov, A. V., Shevchenko, V. A. (2023) Effect of various methods of basic tillage and fertilizers application on weed infestation of crops and barley yield. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Vestnik of Voronezh State Agrarian University)*. 16, 2(77), 13-23. (In Russ). DOI: [10.53914/issn2071-2243_2023_2_13](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_2_13) EDN: CATCJY
7. Perfilov, N. V., Vyushina, O. A. (2024). Systems of basic tillage and weed infestation of the spring barley crops. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal (Agrarian Scientific Journal)*, 10, 60-66. (in Russ). DOI: [10.28983/asj.y2024i10pp60-66](https://doi.org/10.28983/asj.y2024i10pp60-66) EDN: SLQQUO
8. Dudkina, T. A., Dolgopolova, N. V. (2022) influence of intensification levels on weed infestation of crops and grain yield of barley in the conditions of Kursk region. *Vestnik Ul'yanovskoi GSKhA. (Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy)*. 4(60), 21-26. (in Russ). DOI: [10.18286/1816-4501-2022-4-21-26](https://doi.org/10.18286/1816-4501-2022-4-21-26) EDN: XLYANR
9. Yushkevich, L. V., Shchitov, A. G., Yushchenko, D. N., Butko, A. S. (2023). Influence of agrotechnologies on the formation of the weed component and the degree of contamination of agrophytocenosis of barley in the forest-steppe of Western Siberia. *Permskii agrarnyy vestnik (Perm Agrarian Journal)*, 2(42), 58-65. (In Russ). DOI: [10.47737/2307-2873_2023_42_58](https://doi.org/10.47737/2307-2873_2023_42_58) EDN: OBXUDQ
10. Naeem, M., Farooq, S., Hussain, M. (2022). The Impact of Different Weed Management Systems on Weed Flora and Dry Biomass Production of Barley Grown under Various Barley-Based Cropping Systems. *Plants*, 11, 718. DOI: [10.3390/plants11060718](https://doi.org/10.3390/plants11060718) EDN: AUVSMY
11. Kondratenko, Ye. P., Starovoytova, Ye. V., Starovoytov, A. V., Shaydulina, T. B., Soboleva, O. M. (2020). The floristic composition of segetal vegetation in spring barley crops. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Bulletin of Altai State Agrarian University)*, 3(185), 35-47 (In Russ). EDN: BBOTVC
12. Pala, F. (2020). Observation of Weed Species, Frequency and Density in Common Barley (*Hordeum vulgare* L.) Fields of Diyarbakir, Turkey: A Case Study. *Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi)*, 26, 164-172. DOI: [10.15832/ankutbd.500963](https://doi.org/10.15832/ankutbd.500963) EDN: VLXBRX
13. Luneva, N. N. (2009). Technological methods of weeds accounting and monitoring in agroecosystems. *High-performance and high-precision phytosanitary monitoring technologies and methods*. (pp. 39-56). St. Petersburg (In Russ). EDN: TYZEYD
14. Mysnik, E. N., Luneva, N. N., Sokolova, T. D., Nadtochii, I. N. (2021). *Weeds of the fields of the Russian Federation*. Database registration certificate No. 2021522847. EDN: FYAZID
15. Tolmachev, A. I. (1986) *Methods of comparative floristry and problems of florogenesis*. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otdelenie (In Russ).
16. Maevskii, P. F. (2014). *Flora of the middle strip of the European part of Russia*. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK (In Russ). ISBN: 978-5-87317-958-9 EDN: QJDEED
17. Palkina, T. A. (2015). The segetal flora structure in Ryazan oblast. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostiucheva (Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostiuchev)*, 27(3), 26-32 (In Russ). EDN: SVBKVI
18. Smurov, S. I., Grigorov, O. V., Naumkin, V. N., Ermolaev, S. N. (2020). The contamination of crops and yield of spring barley depending on predecessors and mineral fertilizers. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy (Innovations in agricultural complex: problems and perspectives)*, 1(25), 174-184 (In Russ). EDN: YOMFMW
19. Elenevskii, A. G., Radygina, V. I., Chaadaeva, N. N. (2004). *Plants of the Belgorod region. (Summary of flora)*. Moscow: Moskovskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet (In Russ). ISBN: 5-94845-054-6 EDN: NKOALY

Информация об авторах:

Евгения Николаевна Мыслик[✉], кандидат биологических наук; старший научный сотрудник;
ID: <https://orcid.org/0000-0002-5090-4070>; e-mail: vajra-sattva@yandex.ru

Тамара Ивановна Воронкина, руководитель Агро-инновационного центра и производственных испытаний
e-mail: ti.voronkina@rainvest.ru

Information about the authors:

Evgenia N. Mysnik, Candidate of Science in Biology, Senior Researcher;
ID: <https://orcid.org/0000-0002-5090-4070>; e-mail: vajra-sattva@yandex.ru

Tamara I. Voronkina, Head of the Agro-innovation Center
e-mail: ti.voronkina@rainvest.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.02.2026; одобрена после рецензирования 27.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.
The article was submitted 10.02.2026; approved after reviewing 27.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 631.171



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-73-78>

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ И ЕСТЕСТВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

С. В. Щитов¹, З. Ф. Кривуца¹, Е. С. Поликутина¹, В. А. Щитова¹

¹ Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия.

Резюме. Проведены экспериментальные исследования по определению влияния средств механизации и естественно-климатических условий на эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в зоне «рискованного» земледелия. Одним из направлений повышения эффективности использования средств механизации является их адаптация к естественно-климатическим условиям региона, где они используются. В последние годы в связи с использованием энергонасыщенных тракторов и комбинированных средств механизации, способных за один проход выполнять одновременно ряд операций, не всегда благоприятно сказывается на плодородие почв. Основная задача при этом ставится на получение максимальной прибыли без оглядки на последствия, которые могут возникнуть в последующие годы. При этом в большинстве случаев нарушается севооборот, что в последствии приводит к появлению различных заболеваний возделываемых культур. Особенно остро этот вопрос стоит там, где эффективность производства той или иной культуры во многом ещё зависит и от природно-климатических условий региона. Именно они накладывают свои отпечатки на средства механизации, задействованные в их производстве. Амурская область относится к так называемой зоне «рискованного» земледелия характерной особенностью которой является резкий перепад температурного режима – зимой от -30... до -48 градусов мороза, а летом от +20 до +45 градусов тепла. При этом необходимо отметить, что все сельскохозяйственные полевые работы на прямую зависят от природно-климатических условий региона – невозможность подготовить почву под посев осенью в связи с поздними сроками окончания уборочных работ (наступление первых заморозков), что обуславливает совмещение одновременного проведения работ весной-подготовка почвы с последующим посевом. Таяние снежного покрова, оттаивание замёрзшей зимой почвы и одновременное выпадение осадков при проведении весенних работ резко отражается на несущей способности почвы, что влияет на полноценное использование энергетических средств (нормальное давление движителей на почву). Все выше сказанное оказывает негативное влияние на эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в регионе. В статье предлагается модернизировать разбрасыватель удобрений способный вносить при одном проходе несколько видов удобрений в зависимости от его необходимости в почве.

Ключевые слова: энергетическое средство, почва, плодородие, урожайность, топливно-энергетические затраты, удобрение, средства механизации для внесения удобрений

Для цитирования: Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Поликутина Е. С., Щитова В. А. Влияние средств механизации и естественно-климатических условий на эффективность производства сельскохозяйственной продукции // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1. С. 73-78. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-73-78](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-73-78)

Original article

INFLUENCE OF MECHANIZATION AND NATURAL-CLIMATIC CONDITIONS ON THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION

S. V. Shchitov¹, Z. F. Krivutsa¹, E. S. Polikutina¹, V. A. Shchitova¹

¹ Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia.

Abstract. The aim of the research is to perform experimental investigations to ascertain the impact of mechanization and natural and climatic environments on the productivity of cultivating crops within the "risky" farming zone. One of the areas of increasing the efficiency of the use of mechanization is their adaptation to the natural and climatic conditions of the region where they are used. Improving the efficiency of agricultural production remains the main focus of all agricultural producers. In recent years, due to the use of energy-saturated tractors and combined mechanization capable of performing a number of operations simultaneously, soil fertility has not always been beneficial. The main task is to get the maximum profit without regard to the consequences that may arise in subsequent years. At the same time, in most cases, crop rotation is disrupted, which subsequently leads to the emergence of various diseases of cultivated crops. This issue is especially acute where the efficiency of production of a particular crop still largely depends on the natural and climatic conditions of the region. These conditions affect mechanization involved in the production. The Amur Region belongs to the so-called zone of "risky" agriculture, a characteristic feature of which is a sharp drop temperature drop - in winter from -30... up to -48 degrees below zero, and in summer from + 20 to + 45 degrees Celsius. It should be noted that all agricultural field work directly depends on the natural and climatic conditions of the region - the inability to prepare the soil for sowing in the fall due to the late

deadlines for the end of harvesting work (the first frosts), which leads to the combination of simultaneous work in spring - soil preparation with subsequent sowing. Melting of snow cover, thawing of soil frozen in winter and simultaneous precipitation during spring work sharply affects the bearing capacity of the soil, which affects the full use of energy resources (normal pressure of propulsors on the soil). All of the above has a negative impact on the efficiency of crop cultivation in the region. The proposed article proposes to modernize a fertilizer spreader capable of applying several types of fertilizers in one pass, depending on its need for soil.

Keywords: energy means, soil, fertility, yield, fuel and energy costs, fertilizer, mechanization means for fertilization

For citation: Shchitov, S. V., Krivutsa, Z. F., Polikutina, E. S. & Shchitova, V. A. (2026). Influence of mechanization and natural-climatic conditions on the efficiency of agricultural production. *Izvestia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 11, 1, 73-78. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-73-78](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-73-78)

Введение. Эффективность производства сельскохозяйственной продукции в Амурской области во многом зависит от применяемых средств механизации и естественно-климатических условий, так как именно они оказывают большое влияние на формирование и состояние плодородия почвы [1-4]. Более наглядно региональные особенности Амурской области представлены на рисунке 1.

Поддержание плодородия почвы в настоящее время во многом определяется вносимыми минеральными удобрениями. В тоже время из-за наличия мерзлотного основания и неравномерное оттаивания почвенного горизонта при наличии наклонных участков негативно сказывается на формировании одинакового плодородия почвы по всему полю [5-7]. Это объясняется образованием «очаговых» зон у которых по ряду причин почва не оттаяла на необходимую глубину, при которой возможно проведение ранневесенних полевых работ и наличием наклонных участков способствует неравномерному распределению минеральных удобрения по полю и как следствие неодинаковому её плодородию [8-10]. На основании выше изложенного представляет определённый интерес по определению влияния вносимого минерального удобрения на урожайность сельскохозяйственных культур по всему полю.

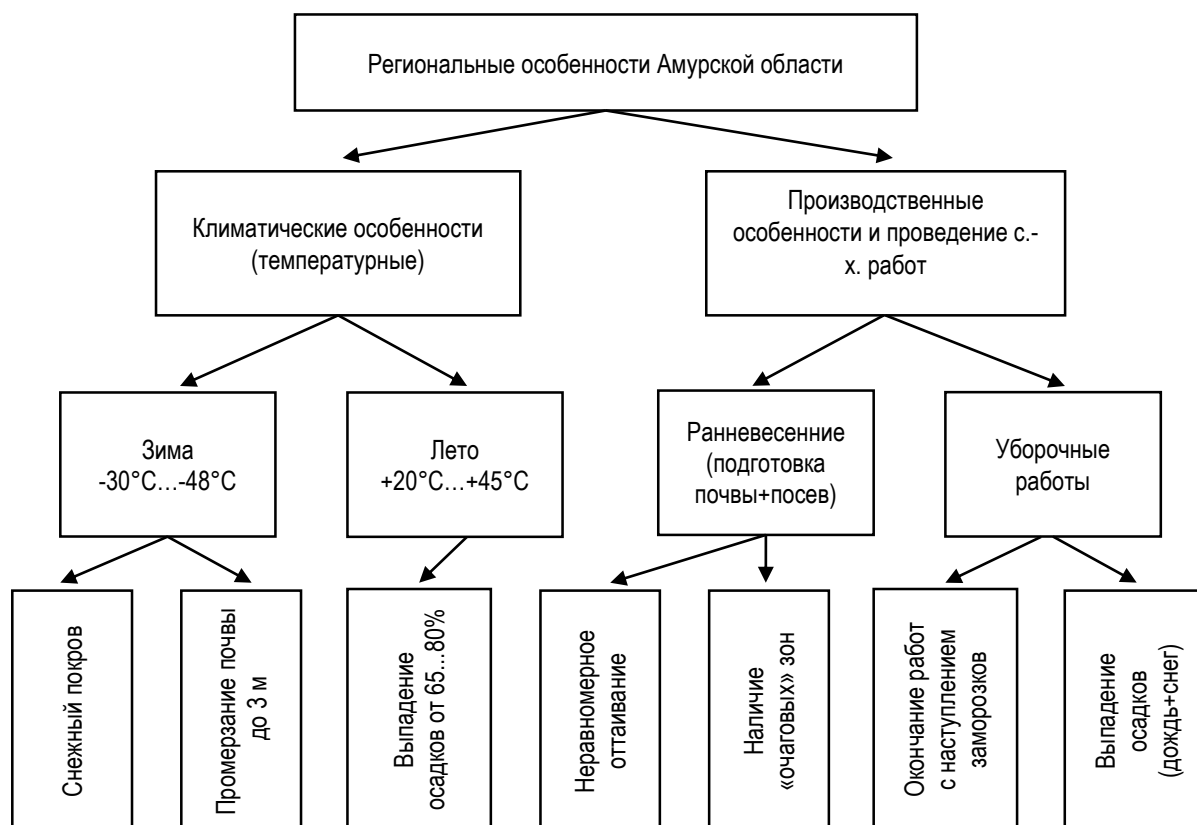


Рис. 1. Региональные особенности Амурской области

Цель исследования – провести экспериментальные исследования по определению влияния средств механизации и естественно-климатических условий на эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в зоне «рискованного» земледелия.

Задачи исследований:

- провести анализ состояния плодородия почвы по всей площади поля;
- модернизации средств механизации способных одновременно вносить различные виды и нормы минеральных удобрений для равномерного распределения плодородия по всей площади поля.

Материал и методы исследований. Для достижения поставленной цели и задачи исследования за основу взяты методики [11-13]. При проведении исследований проверяли влияние изменения нормы внесения минерального удобрения на урожайность сельскохозяйственной культуры на участках с различным плодородием почвы. При исследованиях измеряли следующие величины: норма внесения удобрения и урожайность сельскохозяйственной культуры.

Результаты исследований. Пример состояния плодородия почвы на отдельно взятом поле приведён на рисунке 2 из которого видно, что продуктивность почвы не везде одинакова и подразделяется на низкую, среднюю и высокую. С этой целью были проведены исследования по влиянию нормы внесения удобрений на продуктивность почвы.

На основании проведенных исследований была составлена карта состояния почвы по продуктивности, представленная на рисунке 3. Анализ полученных результатов показал, что продуктивность во многом определяется ещё и природно-климатическими условиями региона так как они напрямую влияют на формирование и развитие так называемых «очаговых» зон. Решить данную проблему возможно за счёт модернизации существующих средств механизации предназначенных для внесения минеральных удобрений.

С этой целью нами был модернизирован прицепной раздатчик удобрений, который в зависимости от плодородия почвы на том или ином участке вносит оптимальную дозу и вид удобрения. Для обеспечения этого на основании составленных карт полей данные вносятся в бортовой компьютер трактора, который автоматически управляет нормой и видом вносимого удобрения. На данный модернизированный разбрасыватель минерального удобрения получен патент РФ [14].

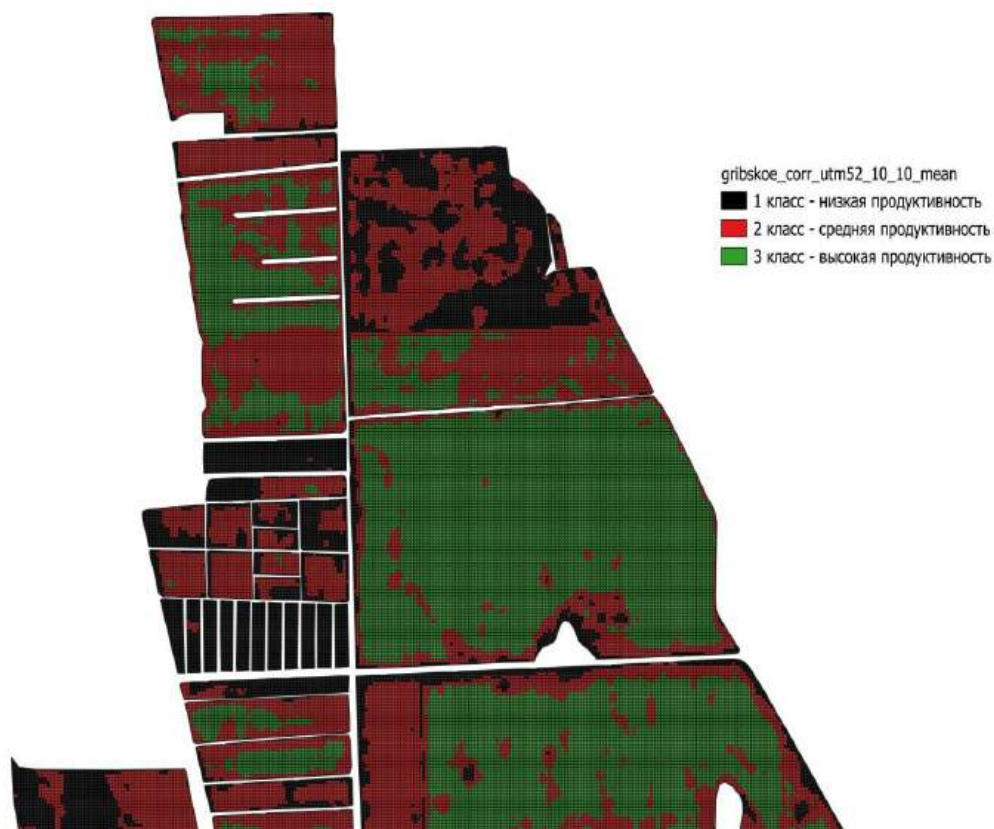


Рис. 2. Результаты распределения состояние почвы по продуктивности

Эффективность производства сельскохозяйственной продукции в конечном итоге определяется наиболее достоверно с помощью топливно-энергетической оценки, рассчитанной по методике, предложенной в работах [15, 16]. Результаты топливно-энергетической оценки полученных данных приведённых на рисунке 3 представлены в таблице 1.

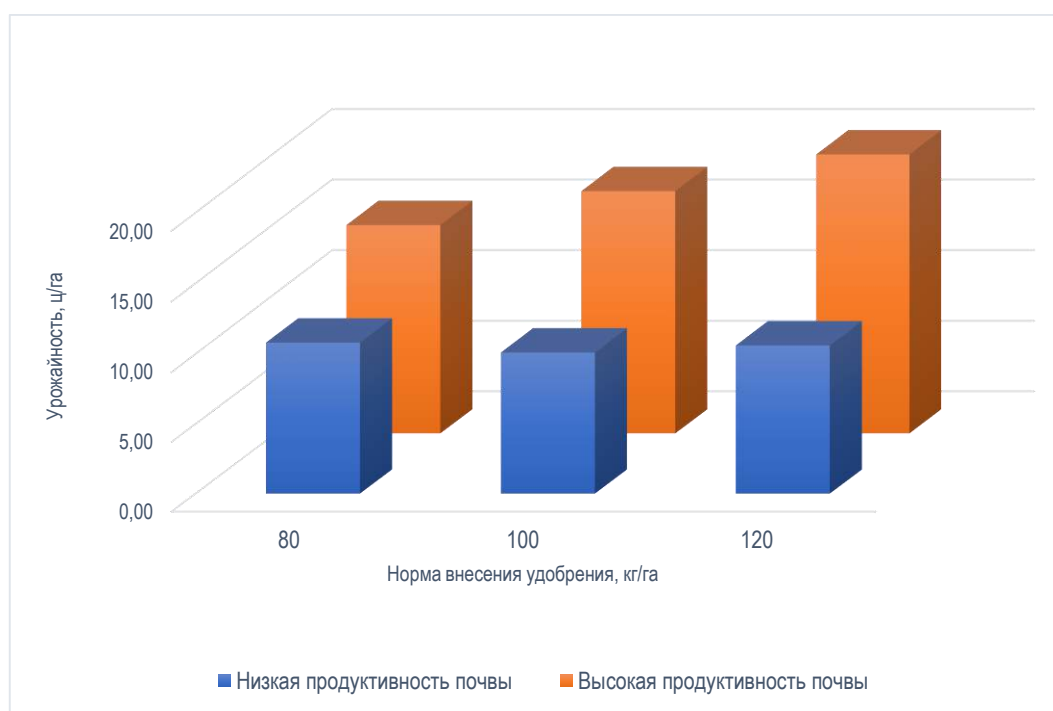


Рис. 3. Влияние внесения нормы удобрения на урожайность возделываемых культур

Таблица 1

Результаты топливно-энергетической оценки проведенных исследований

Энергетический эквивалент внесённого минерального удобрения, МДж/кг	Энергетический эквивалент полученной продукции на участках с высокой продуктивностью, МДж/кг	Энергетический эквивалент полученной продукции на участках с низкой продуктивностью, МДж/кг
32	341,9	249,5
40	395,1	233,3
48	457,4	244,9

На основании проведенных исследований, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что при увеличении нормы вносимого минерального удобрения получены следующие результаты:

- на участках с высокой продуктивностью энергетический эквивалент пропорционально возрастает с 341,9 МДж/кг до 457,4 МДж/кг;
- на участках с низкой продуктивностью энергетический эквивалент ниже по сравнению с участками с высокой продуктивностью и не носит явно выраженного характера так как энергетический эквивалент колеблется соответственно 249,5 МДж/кг, 233,3 МДж/кг и 244,9 МДж/кг.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено:

- на эффективность производства сельскохозяйственной продукции большое влияние оказывают природно-климатические условия регион, которые способствуют формированию «очаговых» зон;
- при увеличении нормы внесения минерального удобрения энергетический эквивалент полученной продукции на участках с высокой продуктивностью выше по сравнению с участками с низкой продуктивностью на 27,1...42,5%;
- повысить эффективность использования минеральных удобрений возможно за счёт модернизации средств механизации, предназначенных для внесения минеральных удобрений способных регулировать норму и вид вносимого удобрения на основании карты полей с указанной продуктивностью;
- использование предлагаемого адаптированного разбрасывателя минерального удобрения позволяет снизить техногенное воздействие на почву от движителей МТА, за счёт возможности вносить одновременно несколько видов минеральных удобрений, что в конечном итоге снижает количество проходов по полю.

Список источников

1. Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Воякин С. Н., Поликутина Е. С., Леонов В. В. Влияние конструктивно-технологических параметров «корректора-распределителя сцепного веса» на распределение нагрузки бороновального агрегата // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10, № 1. С. 34-39. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-34-39](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-34-39) EDN: [FDQWBL](#)
2. Поликутина Е.С., Щитов С.В., Кривуца З.Ф., Школьников П.Н., Ермаков Д.В. Повышение производительности прицепных агрегатов почвообрабатывающих машин // Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 3(51). С.71- 77. EDN: [YPCPOU](#)
3. Поликутина Е.С., Щитов С.В., Кривуца З.Ф. Улучшение тяговых показателей колёсных энергетических средств при работе с прицепными агрегатами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 5 (109). С. 144-148. EDN: [FTUIYM](#)
4. Хафизов К.А., Халиуллин Ф.Х. Пути повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов // Техника и оборудование для села. 2015. № 10. С. 20-22. EDN: [UQFKLR](#)
5. Окунев Г.А., Зырянов А.П., Пятаев М.В. Влияние конструктивных и эксплуатационных параметров агрегата на рациональное положение центра тяжести дополнительного прицепного ведущего моста // АПК России. 2022. Т. 29, № 1. С. 48-53. EDN: [QQZTHL](#)
6. Шило И.Н., Романюк Н.Н., Крук И.С., Орда А.Н., Галимов Р.Р., Максимович К.Ю., Войнаш С.А., Лучинович А.А. Влияние параметров ходовых систем колесных машин на изменение плотности почвы // Тракторы и сельхозмашины. 2021. № 5. С. 30-37. DOI: [10.31992/0321-4443-2021-5-30-37](https://doi.org/10.31992/0321-4443-2021-5-30-37) EDN: [RGTAOG](#)
7. Ревенко В.Ю., Назаров А.Н., Скорляков В.И. Методика расчёта давления на почву колёсных тракторов// Аграрная наука Евро-Северо-Востока.2023, 24(5). С. 868-876. DOI: [10.30766/2072-9081.2023.24.5.868-876](https://doi.org/10.30766/2072-9081.2023.24.5.868-876) EDN: [USTMJP](#)
8. Русанов В. А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения. М. : ВИМ. 1998. Т. 368. С. 2-5.
9. Алдошин, Н. В. Выбор стратегий качественного выполнения механизированных работ // Международный технико-экономический журнал. 2013. № 5. С. 67-70. EDN: [RMXJQR](#)
10. Захарова Е. Б. Зависимость урожайности сои и агрофизических показателей плодородия от плотности сложения почвы // Пути воспроизводства плодородия почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Приамурье : сборник научных трудов. Благовещенск : ДальГАУ. 2003. №. 9. С. 9-14. EDN: [IWKEPB](#)
11. ГОСТ 24055-2016 Методы эксплуатационно-технологической оценки. Техника сельскохозяйственная. М. : ИПК Издательство стандартов, 2017. 27 с.
12. ГОСТ 70229-2022 Почвы. Показатели качества. М. : ИПК Издательство стандартов, 2022. 32 с.
13. ГОСТ 26244-84 Обработка почвы предпосевная. Требования к качеству и методы определения. М. : ИПК Издательство стандартов, 1984. 7 с.
14. Пат. № 234838 Российская Федерация. Корректор-дозатор для внесения минеральных удобрений / Щитов С.В., Кри-вуца З.Ф., Поликутина Е.С., Ковшун А.А., Щитова В.А.; заявл. 07.03.2025; опубл. 10. 06.2025. EDN: [VLKXEU](#)
15. Никифоров А.Н., Токарев В.А., Борзенков В.А., Севернев М.М. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. М. : ВИМ, 1995. 95 с. EDN: [ULVKJN](#)
16. Токарев В.А., Никифоров А.Н., Родичев В.А., Базаров Е.И. Методические рекомендации по определению показателей энергоёмкости производства сельскохозяйственной продукции. М.: ВИЭСХ, 1990. 93 с.

References

1. Shchitov, S. V., Krivutsa, Z. F., Voyakin, S. N., Polikutina, E. S. & Leonov, V. V. (2025). Influence of structural and technological parameters of the "coupling weight corrector-distributor" on the load distribution of the boron unit. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 1, 34-39. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-34-39](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-34-39) EDN: [FDQWBL](#) (in Russian).
2. Polikutina, E. S., Shchitov, S. V., Krivutsa, Z. F., Shkolnikov, P. N., & Ermakov, D. V. (2024). Increasing the productivity of trailing units of tillage machines. *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*, (3 (51)), 71-77. EDN: [YPCPOU](#) (in Russian).
3. Polikutina, E. S., Kuznetsov, E. E., Shchitov, S. V., Krivutsa, Z. F., & Evdokimov, V. G. (2024). Reducing the impact of the undercarriage of wheeled power vehicles on the physical and mechanical properties of soil during rolling. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, (5 (235)), 89-95. EDN: [FTUIYM](#) (in Russian).
4. Khafizov, K. A., & Khaliullin, F. Kh. (2015). Ways to improve the efficiency of using machine-tractor units. *Technique and equipment for the village*, (10), 20-22. EDN: [UQFKLR](#) (in Russian).
5. Okunev, G. A., Zyryanov, A. P. & Pyataev, M. V. (2022). Influence of structural and operational parameters of the unit on the rational position of the center of gravity of the additional trailed driving axle. *Of the agro-industrial complex of Russia*. 29, 1, 48-53. EDN: [QQZTHL](#) (in Russian).
6. Shilo, I. N., Romanyuk, N. N., Kruk, I. S., Orda, A. N., Galimov, R. R., Maksimovich, K. Yu., Voinash, S.A. & Luchinovich, A. A. (2021). Influence of the parameters of wheeled vehicle running systems on the change in soil density. *Tractors and agricultural machines*. 5. 30-37. DOI: [10.31992/0321-4443-2021-5-30-37](https://doi.org/10.31992/0321-4443-2021-5-30-37) EDN: [RGTAOG](#) (in Russian).
7. Revenko, V. Yu., Nazarov, A. N. & Skorlyakov V. I. (2023). Methodology for calculating pressure on the soil of wheeled tractors. *Agrarian Science Euro-North-Vostok*. 24 (5). 868-876. DOI: [10.30766/2072-9081.2023.24.5.868-876](https://doi.org/10.30766/2072-9081.2023.24.5.868-876) EDN: [USTMJP](#) (in Russian).

8. Rusanov, V. A. (1998). The problem of soil compaction by propulsion units and effective ways to solve it. *M.: VIM*, 368, 2-5. (in Russian).
9. Aldoshin, N. V., & Didmanidze, R. N. (2013). Selection of strategies for high-quality performance of mechanized work. *International Technical and Economic Journal*, (5), 67-70. (in Russian).
10. Zakharova, E. B. (2003). Dependence of soybean yield and agrophysical indicators of fertility on the density of soil composition. *Ways of reproduction of soil fertility and increasing the yield of agricultural crops in the Amur region: collection of scientific works of DalGAU. Blagoveshchensk: DalGAU*, (9), 9-14. EDN: [IWKEPB](#) (in Russian).
11. GOST 24055-2016 Operational and Process Evaluation Methods. Agricultural equipment. M.: IPK Publishing House of Standards, 2017. (in Russian).
12. GOST 70229-2022 Soils. Quality indicators. M.: IPK Publishing House of Standards, 2022. (in Russian).
13. GOST 26244-84 Presowing soil treatment. Quality requirements and determination methods. M.: IPK Publishing House of Standards, 1984. (in Russian).
14. Pat. No. 234838 Russian Federation. Corrector-dispenser for application of mineral fertilizers/S.V. Shchitov, Z.F. Krivutsa, E.S. Polikutina, A.A. Kovshun, V.A. Shchitova; declared. 07.03.2025; publ. 10. 06.2025. (in Russian).
15. Nikiforov, A. N., Tokarev, V. A., Borzenkov, V. A., Severnev, M. M., Kolos, V. A., Tikhomirov, A. V., ... & Markelova, E. K. (1995). Methodology for Energy Analysis of Technological Processes in Agricultural Production. EDN: [ULVKJN](#) (in Russian).
16. Tokarev V.A., Nikiforov A.N., Rodichev V.A., Bazarov E.I. (1990). Methodological recommendations for determining indicators of energy intensity of agricultural production. (in Russian).

Информация об авторах:

Сергей Васильевич Щитов, доктор технических наук, профессор
ID: <https://orcid.org/0000-0003-2409-450X>, e-mail: shitov.sv1955@mail.ru

Зоя Федоровна Кривуца , доктор технических наук, профессор
ID: <https://orcid.org/0000-0002-5345-1732>, e-mail: zfk20091@mail.ru

Елена Сергеевна Поликутина, кандидат технических наук, доцент
ID: <https://orcid.org/0000-0001-9726-5176>, e-mail: e.polikytina@mail.ru

Виктория Андреевна Щитова, студент
ID: <https://orcid.org/0009-0001-3390-2743>, e-mail: vikasitova814@gmail.com

Information about the authors:

Sergey V. Shchitov, Doctor of Technical Sciences, Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0003-2409-450X>, e-mail: shitov.sv1955@mail.ru

Zoya F. Krivutsa , Doctor of Technical Sciences, Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0002-5345-1732>, e-mail: zfk20091@mail.ru

Elena S. Polikutina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
ID: <https://orcid.org/0000-0001-9726-5176>, e-mail: e.polikytina@mail.ru

Victoria A. Shchitova, student
ID: <https://orcid.org/0009-0001-3390-2743>, e-mail: vikasitova814@gmail.com

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в отношении данной публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding this publication.

Статья поступила в редакцию 17.07.2025; одобрена после рецензирования 07.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 17.07.2025; approved after reviewing 07.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 619.594.04



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-79-84>

ИНДИКАТОРЫ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД КАК КРИТЕРИЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РОДОВЫХ И ПОСЛЕРОДОВЫХ ПАТОЛОГИЙ

Х. Б. Баймишев¹, М. Х. Баймишев¹, В. А. Гусева¹, А. В. Нечаев¹

¹ Самарский государственный аграрный университет, п.г.т. Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

Резюме. Цель исследования – выявить взаимосвязь маркеров крови и ее плазмы у сухостойных коров до наступления родов с возникновением родовых и послеродовых осложнений у высокопродуктивных коров. Исследования проводились в условиях молочного комплекса АО «Купинское» Самарской области. Для чего была скомплектована группа коров численностью 30 голов после 30 дней сухостойного периода со сроком стельности 7,5-8,0 месяцев. У всего поголовья группы коров за 27-30 дней до родов проводили забор крови с целью изучения морфологических, биохимических показателей. В процессе родов и послеродового периода методами визуального наблюдения и хронометража устанавливали возникновение родовых и послеродовых осложнений у коров. На основании результатов исследования с учетом проявления акушерско-гинекологических патологий животные были разделены на две группы: первая группа коров с патологией родов и послеродового периода, вторая группа из числа коров, у которых не была отмечена патология течения акта родов и пuerперального периода. На основании сравнительного анализа показателей крови и ее сыворотки было установлено, что у животных с проявлением патологии за 30 дней до родов наблюдалось: снижение содержания гемоглобина на 10,49 г/л, эозинофилов 2,63 %, моноцитов 0,80 %, при увеличении палочкоядерных нейтрофилов на 3,80 %. Показатели сыворотки крови у животных группы без патологии превосходили показатели животных, у которых отмечалась патология по содержанию общего белка на 6,22 г/л, общего кальция – 0,31 ммоль/л, неорганического фосфора – 0,18 ммоль/л, щелочного резерва – 4,79 об.%, CO₂ каротин – 0,16 %, альбумины – 5,51 %, а содержание β и γ глобулинов меньше. Полученные в результате исследования данные могут служить алгоритмом для разработки способа профилактики, патологии половых органов.

Ключевые слова: кровь, роды, период, патология, структура, группа

Для цитирования: Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Гусева В. А., Нечаев А. В. Индикаторы крови высокопродуктивных коров в сухостойный период как критерий прогнозирования родовых и послеродовых патологий // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1. С. 79-84. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-79-84](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-79-84)

Original article

BLOOD INDICATORS OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS DURING THE DRY PERIOD AS A CRITERION FOR PREDICTING PATRIMONIAL AND POSTNATAL PATHOLOGIES

Kh. B. Baimishev¹, M. Kh. Baimishev¹, V. A. Guseva¹, A. V. Nechaev¹

¹ Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

Abstract. The objective of this study was to identify the relationship between blood and plasma markers in dry cows before parturition and the occurrence of patrimonial and postnatal complications in high-yielding cows. The study was conducted at the Kupinskoye dairy complex in the Samara Region. A group of 30 cows was taken after 30 days of the dry period, with a gestation period of 7.5 to 8.0 months. Blood samples were collected from the entire group of cows 27 to 30 days before parturition to study morphological and biochemical parameters. During parturition and the postnatal period, visual observation and timing were used to determine the occurrence of parturition and postnatal complications in the cows. Based on the study results and the manifestation of obstetric and gynecological pathologies, the animals were divided into two groups: the first group consisted of cows with pathological parturition and the postnatal period, and the second group consisted of cows that did not exhibit pathological parturition or the puerperal period. Based on a comparative analysis of blood and serum parameters, it was found that animals with pathology manifested themselves 30 days before parturition: a decrease in hemoglobin content by 10.49 g / l, eosinophils 2.63%, monocytes 0.80%, with an increase in band neutrophils by 3.80%. Blood serum parameters in animals in the group without pathology exceeded the parameters of animals that had pathology in terms of content: total protein by 6.22 g / l, total calcium - 0.31 mmol / l, inorganic phosphorus - 0.18 mmol / l, alkaline reserve - 4.79 vol.%, CO₂, carotene - 0.16%, albumins - 5.51%, and the content of β and γ globulins is less. The data obtained as a result of the study can serve as an algorithm for developing a method for preventing pathology of the genital organs.

Keywords: blood, parturition, period, pathology, structure, group

For citation: Baimishev Kh. B., Baimishev M. Kh., Guseva V. A., Nechaev A. V. (2026). Blood indicators of highly productive cows during the dry period as a criterion for predicting patrimonial and postnatal pathologies. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 79-84. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-79-84](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-79-84)

Введение. На современном этапе развития молочного скотоводства одним из главных условий увеличения производства молока является максимальное использование репродуктивного потенциала маточного поголовья крупного рогатого скота [1, 2]. При интенсивной технологии производства молока часто наблюдается несоответствие метаболизма физиологическим потребностям организма животных, что обуславливается проявлением патологии при родах и послеродовой период от 50 до 60 % случаев в виде субинволюции матки, послеродового эндометрита, нарушение функции яичников, что негативно влияет на эффективность воспроизводства крупного рогатого скота [3, 4, 5, 6, 7].

Патология органов размножения является одним из ведущих факторов, сдерживающих темпы интенсификации воспроизводства, развивающейся на фоне нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров после длительной лактации, приводящей к распространению акушерско-гинекологических заболеваний, снижению плодовитости, сокращению продуктивного долголетия у коров, для чего необходимо уделять больше внимания технологии содержания, кормления высокопродуктивных коров не только в процессе лактации, но и в сухостойный период [8, 9]. Ряд авторов указывают, что продолжительность сухостойного периода должна находиться во взаимосвязи с уровнем молочной продуктивности, так как продолжительность сухостойного периода 55-60 дней является недостаточной для нормализации процессов метаболизма и иммуно-гормонального статуса восстановления животных после лактации и обеспечения интенсивности роста приплода во второй половине беременности [9, 10, 11, 12].

Одним из основных этиологических факторов патологии репродуктивной функции у высокопродуктивных коров является нарушение морфо-биохимических показателей крови, характеризующих обмен веществ с учётом их физиологического состояния [13, 14, 15].

В связи с чем, изучение показателей крови и её сыворотки в период сухостоя, отражающих уровень белкового, углеводного, жирового, минерального метаболизма является актуальным для разработки индикаторов крови высокопродуктивных коров в сухостойный период как критерия прогнозирования родовых и послеродовых патологий.

Цель исследований – выявить взаимосвязь маркеров крови и её плазмы у сухостойных коров до наступления родов с возникновением родовых и послеродовых осложнений у высокопродуктивных коров.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить морфо-биохимические показатели крови и её сыворотки у коров за 27-30 дней до наступления родов;
- проанализировать показатели крови, исследуемой группы коров в зависимости от проявления родовых и послеродовых патологий.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служила кровь коров голштинской породы промышленного комплекса по производству молока АО «Купинское» Безенчукского района Самарской области, с удоем молока за третья лактацию 9500-10000 кг. Для организации экспериментальных исследований по изучению влияния показателей крови и её сыворотки на процесс течения акта родов и пуэрперального периода была образована группа коров в размере 30 голов с применением принципа пар аналогов через 30 дней после запуска, со сроком стельности 7,5-8,0 месяцев. У всех животных сформированной группы за 27-30 дней до проявления акта родов брали кровь с целью изучения морфологических, биохимических маркеров крови и её сыворотки. В процессе родов и послеродового периода методами визуального наблюдения и хронометража устанавливали возникновение патологии родов и послеродового периода у коров. На основании результатов характера течения родов и пуэрперального периода исследуемая группа была разделена на две группы - первая группа коров с выявленной патологией родов и пуэрперального периода в количестве 18 голов, и вторая группа из числа коров, у которых не была отмечена патология течения родов и пуэрперального периода в количестве 12 голов. В дальнейшем, проводили сравнительный анализ показателей крови и её сыворотки, полученной у коров за 27-30 дней до наступления акта родов с целью определения маркеров крови, влияющих на процесс родов и течение пуэрперального периода. Результаты исследования показателей крови сравнивались между изучаемыми группами коров в зависимости от проявления патологии родового процесса и послеродового периода.

Во все периоды проведения экспериментальных исследований животные исследуемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Кровь у коров брали в утренние часы за 1,5-2,0 часа до кормления с использованием 2-х вакуумных пробирок Rus Tech 7 из хвостовой вены. В пробирке для определения морфологических показателей крови содержался антикоагулянт, а в пробирке для изучения биохимических показателей крови реагент не содержался. Морфологические показатели крови у коров изучали в день взятия в гематологической лаборатории ФГБОУ ВО Самарский

ГАУ с использованием гематологического анализатора Mindray BC-2800 Vet. Перед проведением биохимического анализа крови после наступления коагуляции её центрифугировали в этих же пробирках, в центрифуге Dlab DM0506 при 3000 обр./мин. в течении 10 минут, а затем сыворотку переносили в пробирку эппендорфа для исследования на автоматическом, биохимическом анализаторе крови FUJIFILM DRI-CHEM NX500.

Весь полученный цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятым в биологии и ветеринарии с применением программного комплекса Microsoft Excel. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Результаты исследований. На основании данных сравнительного анализа морфологических показателей крови коров в период сухостоя через 30 дней после запуска установлено, что между показателями крови за 27-30 дней до наступления акта родов имеется взаимосвязь. У животных с проявлением патологий функции акта родов и пуэрперального периода маркеры крови отличались от параметров крови коров, у которых родовой и послеродовой патологии не наблюдалось (табл.1). Течение родов и послеродового периода сопровождалось проявлением патологии у 18 коров или 60%, а у 12 коров или 40% течение родов и послеродового периода протекало без патологии. Основными патологиями нарушения течения акта родов и продолжительности послеродового периода были - задержание последа, острый послеродовой эндометрит, субинволюция матки.

Содержание гемоглобина у коров группы с патологией было на 10,49 г/л меньше, чем у группы коров без патологии и составило 94,67 г/л. Количество лейкоцитов у коров группы без патологии было меньше на $1,31 \cdot 10^9$ г/л и составило $7,82 \cdot 10^9$ г/л. Содержание форменного элемента крови – эритроцитов у группы коров без патологии составило $6,64 \cdot 10^{12}$ г/л, что на $1,69 \cdot 10^{12}$ г/л или на 34,14% больше, чем у животных группы с патологией. Повышенное содержание гемоглобина, эритроцитов у коров группы без патологий в период сухостоя указывает на активность в их организме окислительно-восстановительных реакций, что по мнению ряда исследователей является результатом более активного процесса кроветворения [11, 14]. Количество тромбоцитов у коров с патологией в период сухостоя на $58,40 \cdot 10^9$ г/л или на 17,93% меньше, по сравнению с градиентой группы коров без патологии.

Таблица 1

Морфологические показатели крови у коров исследуемых групп

Показатели	Референсные значения	Группы животных	
		с патологией	без патологии
Проявление родовых и послеродовых патологий, п/%		8/40%	12/60%
Гемоглобин, г/л	99,0-120,0	94,67±2,13	105,16±2,21*
Эритроциты, 10^{12} г/л	5,0-7,5	4,95±1,72	6,64±1,05
Лейкоциты, $\cdot 10^9$ г/л	4,5-12,0	9,13±0,66	7,82±0,45
Тромбоциты $\cdot 10^9$ /л	260-700	325,76±4,85	384,16±5,72
Лейкограмма, %			
Базофилы	0-2	0,60±0,20	1,20±0,20
Эозинофилы	5-8	6,53±0,14	9,16±0,12***
Нейтрофилы, в т. ч.			
юные	0-1		
палочкоядерные	2-5	6,20±0,20***	2,40±0,20
сегментоядерные	20-35	28,40±2,02	32,60±1,40
Лимфоциты	40-65	55,47±1,46*	51,04±1,08
Моноциты	2-7	2,80±0,05	3,60±0,08***

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Повышенное содержание тромбоцитов у коров группы без патологий, по-видимому, обеспечивает улучшение свёртываемости крови и способствует созданию условий для регенерации эпителиальной ткани слизистой оболочки после родов, что согласуется с результатом исследования ряда авторов, указывающих на влияние степени свёртываемости крови на течение послеродового периода [1, 15]. У коров группы без патологий содержание базофилов больше на 0,60% или на 50%, эозинофилов на 2,63% или на 40,28%, сегментоядерных нейтрофилов на 4,20% или на 14,79%, моноцитов на 0,80% или на 28,57% при снижении содержания палочкоядерных нейтрофилов на 3,80% или на 61,29%, лимфоцитов на 4,43% или на 7,98%. Повышенное содержание в группе коров без патологий базофилов на 0,60%, по-видимому, обеспечивает уничтожение микроорганизмов за счёт вырабатываемого ими фермента гистамина, а превышение содержания показателей сегментоядерных нейтрофилов, моноци-

тов при снижении содержания палочкоядерных нейтрофилов указывает на более высокий иммунологический статус организма животных группы без патологий по сравнению с группой коров с патологией.

Биохимические показатели сыворотки крови указывают не только на морфофункциональное состояние организма животных, но и характеризуют интенсивность процесса обмена веществ. В результате исследования показателей маркеров сыворотки крови у коров в период сухостоя за 27-30 дней до наступления родов установлено, что их показатели оказывают влияние на характер течения родового процесса и проявление патологии в пуэрперальный период (табл. 2).

Содержание в сыворотке крови общего кальция у коров группы без патологии составило $2,38 \pm 0,05$ ммоль/л, что на $0,31$ ммоль/л достоверно превышает показатель группы коров, у которых наблюдалась патология. Количественный показатель содержания неорганического фосфора у коров с патологией составил $1,26 \pm 0,03$ ммоль/л, что на $0,18$ ммоль/л уступает показателю содержания неорганического фосфора в сыворотке крови коров без патологии. По данным ряда исследователей кальций обеспечивает передачу сигнала между клетками иммунной системы, регулируя процесс активизации клеток и их специализацию, а также повышает синтез белков, участвующих в иммунном ответе, а фосфор обеспечивает энергетический обмен иммунных клеток за счёт повышения синтеза АТФ [9, 13]. На основании приведённых данных, по-видимому, повышенное содержание общего кальция и неорганического фосфора у животных без патологии течение акта родов и послеродового периода связано с улучшением их иммунологического статуса. Объём щелочного резерва в сыворотке крови у коров с патологией составил $44,18 \pm 1,12$ об.% CO_2 , что на $4,79$ об.% CO_2 уступает показателю содержания щелочного резерва в сыворотке крови коров без патологии. Повышенное содержание каротина у группы коров без патологии на $0,16$ мг/% по сравнению с градиентой его содержания у коров с патологией, по-видимому, оказывает положительное влияние на активизацию окислительно-восстановительных процессов и синтез белков, что подтверждается нашими исследованиями содержания общего белка у коров в период сухостоя за 27-30 дней до акта родов составило $72,56 \pm 1,47$ г/л, что на $6,22$ г/л или на $9,37\%$ больше маркера его содержания в сыворотке крови у коров группы без патологии. Анализом содержания фракций белка установлено, что содержание альбуминов на $5,51\%$ больше в сыворотке крови у коров без патологии. Содержание фракций глобулинов в зависимости от характера течения родов и послеродового периода было неодинаковым. В сыворотке крови коров без патологии содержание фракции α -глобулинов на $3,28\%$ больше, а содержание β -глобулинов и γ -глобулинов меньше на $3,44\%$ и $5,35\%$ соответственно, по сравнению с показателями содержания их в сыворотке крови у группы коров, у которых после родов наблюдалась патология функции размножения. Содержание в сыворотке крови у коров группы без патологии глюкозы составило $2,65 \pm 0,08$ ммоль/л, что на $0,27$ ммоль/л или на $11,34\%$ превышает маркер его содержания в сыворотке крови у коров с патологией. Повышенное содержание глюкозы в сыворотке крови у животных без патологии, видимо, обуславливает достаточность энергии совместно с кальцием для нормы сокращения мускулатуры матки, что согласуется с мнениями авторов, указывающих на связь глюкозы с иммунитетом как источником энергии для клеток [1, 13].

Таблица 2

Маркеры крови у коров в зависимости от проявления патологии

Показатели	Референсные значения	Группы животных	
		с патологией	без патологии
Общий кальций, ммоль/л	2,51	$2,07 \pm 0,04$	$2,38 \pm 0,05^*$
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,48	$1,26 \pm 0,03$	$1,44 \pm 0,02^*$
Щелочной резерв, об.%, CO_2	50,0-62,0	$44,18 \pm 1,12$	$48,97 \pm 0,89^*$
Каротин, мг/%	0,54	$0,32 \pm 0,02$	$0,48 \pm 0,03^*$
Глюкоза, ммоль/л	2,40-3,20	$2,38 \pm 0,17$	$2,65 \pm 0,08$
Общий белок, г/л	60,0-85,0	$66,34 \pm 2,11$	$72,56 \pm 1,47^*$
Белковые фракции, %			
Альбумины	30,0-50,0	$32,12 \pm 2,04$	$37,63 \pm 1,40$
Глобулины, %, в т.ч.:	50,0-70,0	$67,88 \pm 2,18$	$62,37 \pm 2,02$
α -глобулины	12,0-20,0	$13,17 \pm 0,44$	$16,45 \pm 0,36$
β -глобулины	10,0-16,0	$18,37 \pm 0,62^*$	$14,93 \pm 0,49$
γ -глобулины	25,0-40,0	$36,34 \pm 0,47$	$30,99 \pm 0,38^*$

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Закключение. На основании проведенных исследований установлено, что на течение акта родов и послеродового периода оказывает достоверное влияние уровень метаболизма у коров в период сухостоя, который обеспечивается своевременным запуском высокопродуктивных коров с учётом их молочной продуктивности, а также коррекцией технологии их кормления в период сухостоя. Сравнительным анализом показателей крови и её сыворотки у коров за 27-30 дней до родов установлено, что возникновение патологии родов и пуэрперального периода

находится в прямой зависимости от морфологических и биохимических маркеров, характеризующих обмен веществ в период сухостоя. Установлено, что снижение содержания в крови гемоглобина на 10,49 г/л, эритроцитов на $1,69 \cdot 10^{12}$ г/л, тромбоцитов на $58,40 \cdot 10^9$ г/л, эозинофилов на 2,63%, моноцитов на 0,80%, при достоверном увеличении содержания палочкоядерных нейтрофилов на 3,80%, лимфоцитов на 4,43% при сокращении в её сыворотке содержания общего кальция на 0,31 ммоль/л, неорганического фосфора на 0,18 ммоль/л, щелочного резерва на 4,79 об.% CO_2 , общего белка 6,22 г/л β -глобулинов на 3,44%, γ -глобулинов на 5,35% способствует проявлению родовых и послеродовых осложнений.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для проведения коррекции структуры рациона кормления коров в сухостойный период и использования биологически активных веществ, кормовых добавок для повышения морфо-биохимических показателей сыворотки крови, а также для разработки алгоритма прогнозирования и профилактики родовых и послеродовых патологий у высокопродуктивных коров.

Список источников

1. Сердюк Г. Н., Батраков А. Я., Племяшов К. В. Способы улучшения воспроизводительных и адаптационных качеств голштинизированного крупного рогатого скота // Ветеринария: научно-производственный журнал. 2022. № 6. С. 42-45. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.6.42-45](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.6.42-45) EDN: [NFIIFR](https://nfiifr.ru/)
2. Баймишев Х. Б. Показатели репродукции первотелок голштинской породы // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. №1(45). С. 68-70. EDN: [RWUVRH](https://rwuvvrh.ru/)
3. Федотов С. В., Сиднев Н.Ю., Гаде Реган Редди, Сакр Фуад, Яхаев И. М. Современные методы диагностики маститов у коров в условиях интенсивного производства // Ветеринария. 2022. № 4. С. 51-56. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.4.51-56](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.4.51-56) EDN: [WNNCLO](https://wnmclo.ru/)
4. Кашковская Л. М., Новикова С. В., Зубарев В. Н. Мастигард – новое средство для лечения коров при маститах // Ветеринария. 2022. № 11. С. 43-47. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.11.43-47](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.11.43-47) EDN: [LLKRNS](https://llkrns.ru/)
5. Кашковская Л. М., Бобкова М. В., Бондар А. В. Лечение коров с функциональными заболеваниями яичников // Ветеринария. 2022. № 9. С. 45-48. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.9.45-48](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.9.45-48) EDN: [VJCMDI](https://vjcmidi.ru/)
6. Слесаренко Н. А. Широкова Е. О., Кашковская Л. М. Острые эндометриты у коров: новый подход в терапии // Ветеринария. 2022. № 3. С. 51-57. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.3.51-56](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.3.51-56) EDN: [NVFMAG](https://nvfmag.ru/)
7. Филатов А. В., Хлопцкицкий В. П. Эффективность и утеротонизирующее действие пропранолола в составе комплексных препаратов при применении животным с послеродовыми воспалительными заболеваниями // Ветеринария. 2022. № 7. С. 38-42. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.7.38-42](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.7.38-42) EDN: [OOQXAT](https://ooqxat.ru/)
8. Племяшов К.В., Корочкина Е. А., Никитин В. В. Эффективность витаминноминеральных добавок при применении коровам в транзитный период // Ветеринария. 2022. № 8. С. 38-41. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.8.38-41](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.8.38-41) EDN: [TKFRBO](https://tkfrbo.ru/)
9. Корочкина Е. А., Никитин В. В., Трушкин В. А. Клинический анализ крови молочных коров в поздний сухостойный период как один из маркеров успешной организации транзитного периода // Ветеринария. 2022. № 3. С. 58-60. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.3.58-60](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.3.58-60) EDN: [KOGNZI](https://kogzni.ru/)
10. Корочкина Е. А., Никитин В. В. Клинические и гормональные показатели крови молочных коров в транзитный период // Ветеринария. 2022. № 6. С. 45-48. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.6.45-48](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.6.45-48) EDN: [AFKKON](https://afkkon.ru/)
11. Еремин С. П., Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б. Морфологические показатели крови коров в зависимости от проявления родовой и послеродовой патологии // Нива Поволжья. 2018. №4(49). С. 110-115. EDN: [YSKCAH](https://yskcax.ru/)
12. Урошевич М., Вучинич М., Шахинович Р., Дробняк Д. Влияние гонадотропных гормонов на сервис-период и количество детенышей в помете крольчихи // Ветеринария. 2020. № 2. С. 43-46. EDN: [WCCQPW](https://wccqpw.ru/)
13. Никитин В. В., Племяшов К. В., Корочкина Е. А. Клинические показатели крови высокопродуктивных голштинских коров с синхронизированными половыми циклами // Ветеринария. 2023. № 9. С. 35-38. DOI: [10.30896/0042-4846.2023.26.9.35-38](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2023.26.9.35-38) EDN: [LQCHTF](https://lqchtf.ru/)
14. Племяшов К. В., Стекольников А. А., Никитин И. Н., Гавриленко Н. Н., Леонтьев Л. Б. Прогнозирование нарушения воспроизводительной функции у коров // Ветеринария. 2022. № 2. С. 37-40. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.2.37-40](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.2.37-40) EDN: [RRTVKA](https://rtrvka.ru/)
15. Валиуллина Д. Ф., Морозова Д. Д., Серебрянникова У. А. Динамика морфологических и биохимических показателей крови коров с гнойно-катаральным эндометритом при различных схемах лечения // Ветеринария. 2022. № 5. С. 45-50. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.5.45-49](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.5.45-49) EDN: [VCRMSK](https://vcrmsk.ru/)

References

1. Serdyuk, G. N., Batrakov, A. Ya., & Plemyashov, K. V. (2022). Methods of Improving the Reproductive and Adaptive Qualities of Holsteinized Cattle. *Veterinary Medicine*, 6, 42-45. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.6.42-45](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.6.42-45) EDN: [NFIIFR](https://nfiifr.ru/) (in Russian).
2. Baimishev, Kh. B. (2014). Reproduction indicators of first-calf Holstein cows. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*, (1), 68-70. EDN: [RWUVRH](https://rwuvvrh.ru/) (in Russian).
3. Fedotov, S. V., Sidnev, N. Yu., & Reddy, G. R. (2022). Modern methods of diagnosing mastitis in cows under conditions of intensive production. *Veterinary Medicine*, 4, 51-56. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.4.51-56](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.4.51-56) EDN: [WNNCLO](https://wnmclo.ru/) (in Russian).
4. Kashkovskaya, L. M., Novikova, S. V. & Zubarev, V. N. (2022). Mastigard – a new remedy for treating cows with mastitis. *Veterinary Medicine*, 11, 43-47. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.11.43-47](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.11.43-47) EDN: [LLKRNS](https://llkrns.ru/) (in Russian).

5. Kashkovskaya, L. M., Bobkova, M. V. & Bondar, A. V. (2022). Treatment of cows with functional ovarian diseases. *Veterinary Medicine*, 9, 45-48. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.9.45-48](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.9.45-48) EDN: [VJCMDI](#) (in Russian).
6. Slesarenko, N. A. Shirokova, E. O. & Kashkovskaya, L. M. (2022). Acute Endometritis in Cows: A New Approach to Therapy. *Veterinary Medicine*, 3, 51-57. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.3.51-56](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.3.51-56) EDN: [NVFMAG](#) (in Russian).
7. Filatov, A. V. & Khlopitsky, V. P. (2022). Effectiveness and Uterotonic Effect of Propranolol in Complex Preparations When Used in Animals with Postpartum Inflammatory Diseases. *Veterinary Medicine*, 7, 38-42. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.7.38-42](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.7.38-42) EDN: [OOQXAT](#) (in Russian).
8. Plemyashov, K. V., Korochkina, E. A. & Nikitin, V. V. (2022). Effectiveness of vitamin and mineral supplements when applied to cows during the transit period. *Veterinary Medicine*, 8, 38-41. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.8.38-41](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.8.38-41) EDN: [TKFRBO](#) (in Russian).
9. Korochkina, E. A., Nikitin, V. V. & Trushkin, V. A. (2022). Clinical analysis of blood of dairy cows in the late dry period as one of the markers of successful organization of the transit period. *Veterinary Medicine*, 3, 58-60. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.3.58-60](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.3.58-60) EDN: [KOGNZI](#) (in Russian).
10. Korochkina, E. A. & Nikitin, V. V. (2022). Clinical and hormonal blood parameters of dairy cows during the transit period. *Veterinary Medicine*. 2022. No. 6. Pp. 45-48. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.6.45-48](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.6.45-48) EDN: [AFKKON](#) (in Russian).
11. Eremin, S. P., Baimishev, M. Kh. & Baimishev, Kh. B. (2018). Morphological indicators of cows' blood depending on the manifestation of obstetric and postpartum pathology. *Niva Povolzhya*, 4(49), 110-115. EDN: [YSKCAX](#) (in Russian).
12. Urošević, M., Vučinić, M., Šahinović, R., & Drobnic, D. (2020). Effect of gonadotropic hormones on the service period and number of kits in a rabbit's litter. *Veterinarija*, (2), 43-46. EDN: [WCCQPW](#) (in Russian).
13. Nikitin, V. V., Plemyashov, K. V. & Korochkina, E. A. (2023). Clinical Blood Parameters of High-Productive Holstein Cows with Synchronized Sexual Cycles. *Veterinary Medicine*, 9, 35-38. DOI: [10.30896/0042-4846.2023.26.9.35-38](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2023.26.9.35-38) EDN: [LQCHTF](#) (in Russian).
14. Plemyashov, K. V., Stekolnikov, A. A., Nikitin, I. N., Gavrilenko, N. N. & Leontiev, L. B. (2022). Prediction of Reproductive Function Disorders in Cows. *Veterinary Medicine*, 2, 37-40. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.2.37-40](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.2.37-40) EDN: [RRTVKA](#) (in Russian).
15. Valiullina, D. F., Morozova, D. D. & Serebrennikova, U. A. (2022). Dynamics of Morphological and Biochemical Blood Parameters in Cows with Purulent-Catarrhal Endometritis under Different Treatment Schemes. *Veterinary Medicine*, 5, 45-50. DOI: [10.30896/0042-4846.2022.25.5.45-49](https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.5.45-49) EDN: [VCRMSK](#) (in Russian).

Информация об авторах:

Хамидулла Балтуханович Баймишев[✉], доктор биологических наук, профессор
ID: <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>; e-mail: baimishev_hb@mail.ru

Мурат Хамидуллоевич Баймишев, доктор ветеринарных наук, профессор
ID: <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>; e-mail: baimishev_m@mail.ru

Варвара Александровна Гусева, студент
ID: <https://orcid.org/0009-0007-7436-6688>; e-mail: maminpity@gmail.com

Александр Васильевич Нечаев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ID: <https://orcid.org/0009-0008-9129-0854>; e-mail: nechaev_av@mail.ru

Information about the authors:

Khamidulla B. Baimishev[✉], Doctor of Biological Sciences, Professor
ID: <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>; e-mail: baimishev_hb@mail.ru

Murat Kh. Baimishev, Doctor of Veterinary Sciences, Professor
ID: <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>; e-mail: baimishev_m@mail.ru

Varvara A. Guseva, Student
ID: <https://orcid.org/0009-0007-7436-6688>; e-mail: maminpity@gmail.com

Alexander V. Nechaev, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ID: <https://orcid.org/0009-0008-9129-0854>; e-mail: nechaev_av@mail.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 25.11.2025; одобрена после рецензирования 17.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 25.11.2025; approved after reviewing 17.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Научная статья
УДК 636.2.033



<https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-85-91>

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНЫХ КАЛМЫЦКО*МАНДОЛОНГСКИХ БЫЧКОВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЙ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ «В СЕБЕ»

В. Р. Анисимов¹, И. Р. Газеев², С. В. Карамеев¹, А. М. Багаутдинов², А. С. Карамеева¹

¹ Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

² Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Резюме. Цель исследований – улучшение мясных качеств калмыцкого скота методом воспроизводительного скрещивания с мандолонгской породой и разведение помесей первого и второго поколений «в себе». Исследования проводили в условиях животноводческого комплекса «ИП Бугаев С.Н.» Самарской области. Основной проблемой при скрещивании исходных пород, является большая масса тела новорожденных помесных телят первого поколения, что является причиной отелов с осложнениями, так как мандолонгская порода более чем в два раза превосходит по массе тела калмыцкую породу. Результаты исследований показали, что увеличение у помесей доли крови до $\frac{3}{4}$ по мандолонгской породе, увеличивается живая масса бычков в возрасте 8 мес. – на 19,9%, 12 мес. – на 17,4%, 15 мес. – на 14,6%, 18 мес. – на 13,1%. При разведении помесей F₁ «в себе» живая масса с возрастом увеличивается на 10,5-4,7%, а у помесей F₂ «в себе», наоборот, уменьшается на 3,2-1,8%. При убое, наиболее тяжеловесные туши были получены в возрасте 18 мес. от помесных бычков второго поколения, которые превосходили своих сверстников I гр. – на 14,6%, III – на 9,7%, IV – на 2,0%. В результате, наиболее высокий убойный выход был отмечен также у помесей F₂, которые превосходили сверстников F₁ – на 0,38%, F₁ «в себе» – на 0,88%, F₂ «в себе» – на 0,13%.

Ключевые слова: порода, бычки, помеси, поколение, разведение «в себе», живая масса, контрольный убой

Для цитирования: Анисимов В. Р., Газеев И. Р., Карамеев С. В., Багаутдинов А. М., Карамеева А. С. Мясные качества помесных калмыцко*мандолонгских бычков первого и второго поколений при разведении «в себе» // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1. С. 85-91. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-85-91](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-85-91)

Original article

MEAT QUALITIES OF KALMYK-MANDOLONG CROSSBRED BULLS OF THE FIRST AND SECOND GENERATIONS WHEN BRED "IN THEMSELVES"

V. R. Anisimov¹, I. R. Gareev², S. V. Karamaev¹, A. M. Bagautdinov², A.S. Karamaeva¹

¹ Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

² Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

Abstract. The article presents a study of the meat qualities of crossbred Kalmyk-Mandolong bulls of the first and second generations when bred "in themselves." The purpose of the research is to improve the meat qualities of Kalmyk cattle by reproductively crossing with the Mandolong breed and breeding crosses of the first and second generations "in themselves." The studies were carried out in the conditions of the livestock complex "IE Bugaev S.N." Samara region. The main problem when crossing the original breeds is the large body weight of newborn crossbred calves of the first generation, which is the reason for calving with complications, since the Mandolong breed is more than twice the body weight of the Kalmyk breed. The results of the studies showed that an increase in the blood fraction of crossbreeds to $\frac{3}{4}$ in the Mandolong breed, an increase in the live weight of bulls at the age of 8 months - by 19.9%, 12 months - by 17.4%, 15 months - by 14.6%, 18 months - by 13.1%. When breeding F₁ crosses "in themselves," the live weight increases by 10.5-4.7% with age, while in F₂ crosses "in themselves," on the contrary, decreases by 3.2-1.8%. At slaughter, the heaviest carcasses were obtained at the age of 18 months from second-generation crossbred bulls, which exceeded gr. I - by 14.6%, III - by 9.7%, IV - by 2.0%. As a result, the highest slaughter yield was also noted in F₂ crosses, which exceeded F₁ by 0.38%, F₁ "in itself" by 0.88%, and F₂ "in itself" by 0.13%. The data obtained are important for breeding and the development of strategies for improving the meat qualities of livestock, which is especially important to increase the efficiency of domestic beef cattle breeding.

Key words: breed, bulls, crossbreeds, generation, breeding "in itself", live weight, control slaughter

For citation: Anisimov, V. R., Gazeev, I. R., Karamaev, S. V., Bagautdinov, A. M. & Karamaeva, A. S. (2026) Meat qualities of kalmyk-mandolong crossbred bulls of the first and second generations when bred "in themselves". *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 85-91. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-85-91](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-85-91)

Введение. Увеличение производства мяса и, в первую очередь мяса-говядины, является одной из наиболее важных и сложных задач Агропромышленного комплекса Российской Федерации. При этом, с учетом сложившихся в стране экономических условий, данная задача может решаться только на основе наиболее полного использования генетически обусловленного потенциала специализированных пород мясного направления, которые по численности составляют основу мясного скотоводства – это калмыцкая, абердин-ангусская, герефордская и казахская белоголовая породы [1-9].

В мясном скотоводстве основополагающим фактором, определяющим эффективность производства мяса-говядины, является уровень организации воспроизводства стада, а также жизнеспособность и сохранность получаемого приплода. В России, развитие отрасли мясного скотоводства, значительно сдерживается несовершенством существующих технологий разведения и их относительно низкой экономической эффективностью. Постоянный мониторинг показателей, характеризующих воспроизводительные качества животных, представляет собой важный инструмент для оптимизации продуктивности мясного скота и повышения эффективности его разведения. В связи с этим важно определить пути совершенствования и методы селекционно-племенной работы с породами с учетом природно-климатических и экономических условий региона от которых зависит результативность всего мероприятия. Поэтому, изучение и разработка организационно-технологических и селекционно-генетических приемов и методов повышения мясной продуктивности специализированных пород мясного скота, является актуальным и своевременным, представляет, как научный, так и практический интерес [10-20].

Цель исследований – улучшение мясных качеств калмыцкого скота методом воспроизводительного скрещивания с мандолонгской породой и разведение помесей первого и второго поколений «в себе».

Задачи исследований – изучить динамику массы тела с возрастом у помесных калмыцко-мандолонгских бычков в зависимости от кровности и метода разведения; оценить убойные и мясные качества подопытных бычков в возрасте 15 и 18 месяцев.

Материал и методы исследований. Для решения поставленных задач в 2024-2025 гг. на животноводческом комплексе «ИП Бугаев С.Н.» Алексеевского района Самарской области был проведен научно-хозяйственный эксперимент. Объектом исследований служили помесные бычки первого и второго поколений, полученные при скрещивании калмыцкой (К) и мандолонгской (М) пород и разведении помесей «в себе». Из новорожденных бычков были сформированы по методу аналогов четыре группы, по 15 голов в каждой: I (контрольная) – помеси первого поколения F_1 ($\frac{1}{2} K \times \frac{1}{2} M$), II (опытная) – помеси второго поколения F_2 ($\frac{1}{4} K \times \frac{3}{4} M$), III (опытная) – помеси F_1 «в себе» ($\frac{1}{2} K \times \frac{1}{2} M$ «в себе»), IV (опытная) F_2 «в себе» ($\frac{1}{4} K \times \frac{3}{4} M$ «в себе»).

Выращивание, дорастивание и откорм проводили по технологии принятой в мясном скотоводстве. Бычки после рождения 8 мес. находились с матерью на подсосе: до 3-х мес. на комплексе, с 3 до 8 мес. на пастбище. В 8 мес. бычков отбивали от матерей и до 15-месячного возраста содержали на комплексе в секциях с выходом на выгульную площадку. С 15- до 18-месячного возраста проводили нагул при лагерно-пастбищной системе.

Для оценки убойных и мясных качеств проводили контрольный убой бычков в возрасте 15 и 18 мес., по три головы из каждой группы. Убой проводили в условиях лицензированного, современного, механизированного внутрихозяйственного убойного пункта по технологии ВАСХНИЛ, ВИЖ и ВНИИМП (1977).

Результаты исследований. При оценке мясной продуктивности изучаемых пород, масса тела животных является одним из основных показателей, так как объективно характеризует количество получаемой продукции. Данный показатель легко поддается определению и учету, наглядно характеризует условия кормления, уровень племенной работы и эффективность селекции со стадом, или породой в целом. Если при совершенствовании породы используется метод скрещивания с использованием представителей лучшего мирового генофонда, очень важно изучить, как смена природно-климатических и кормовых условий отразится на росте и развитии животных, чтобы своевременно внести коррективы в технологию выращивания племенного молодняка и производства говядины [1, 13].

В связи с тем, что мандолонгская порода является одной из самых крупных в мире, была поставлена задача изучить динамику массы тела помесных бычков с возрастом (табл. 1).

Исследования показали, что значительные различия между животными калмыцкой и мандолонгской породой по живой массе, стали большой проблемой при получении полукровных помесей. Проблема заключается в том, что масса тела новорожденных бычков, по отношению к живой массе коров-матерей, была больше физиологической нормы (7,21%), что стало причиной трудных отелов у 33,3% коров в I группе. У полукровных и $\frac{3}{4}$ -кровных коров живая масса была больше, чем у чистопородных калмыцкой породы, поэтому масса плода по отношению к массе тела матери составила 6,67-5,71% и была в рамках физиологической нормы.

Таблица 1

Живая масса подопытных бычков в разном возрасте (n=15)

Возраст, месяцев	Группа			
	I	II	III	IV
	Кровность бычков			
	½ К×½ М	¼ К×¾ М	½ К×½ М «в себе»	¼ К×¾ М «в себе»
Живая масса, кг				
Новорожденные	33,6±0,63	37,8±0,49	32,5±0,52	36,3±0,56
8	270,6±4,36	324,4±4,51	298,9±3,87	314,3±4,19
12	386,9±5,12	454,1±5,33	417,1±4,59	443,8±4,73
15	478,2±5,84	548,2±6,11	504,3±5,23	536,9±5,62
18	563,4±6,73	636,9±6,95	589,7±6,17	625,4±6,47
Среднесуточный прирост живой массы, г				
0-8	987,5±19,34	1194,2±18,51	1110,0±17,68	1158,3±16,99
8-12	969,2±17,46	1080,8±17,84	985,0±16,72	1079,2±16,35
12-15	1014,4±18,23	1045,6±17,06	968,9±15,39	1034,5±15,41
15-18	946,7±16,98	985,6±15,87	948,9±14,73	983,3±14,58

По причине трудного отела матери, у новорожденных формировался родовой стресс, в результате которого они все переболели в первый месяц после рождения заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Это привело к отставанию в росте бычков от своих сверстников. Так как самое большое число трудных отелов было у коров I группы, при рождении полукровных бычков, то они отставали по величине живой массы от бычков других генотипов во все возрастные периоды.

Установлено, что интенсивность роста у бычков с возрастом снижалась, за исключением I группы, у которых, за счет заболеваемости в первые месяцы после рождения, интенсивность роста была ниже, чем в других группах, а в период с 12 до 15 мес. интенсивность роста у них увеличивается, так как организм пытается компенсировать отставание в росте в раннем возрасте. В результате у бычков I группы интенсивность роста в период с 8 до 12 мес. снижается на 1,85%, II группы – на 9,50%, III группы – на 11,26%, IV группы – на 6,83%, в период с 12 до 15 мес. в I группе увеличивается на 4,66%, во II группе уменьшается на 3,26%, в III группе – на 1,63%, в IV группе – на 4,14%, в период с 15 до 18 мес. снижается, соответственно по группам на 6,67; 5,74; 2,06; 4,95%.

В соответствии с разной интенсивностью роста по возрастным периодам, формирование живой массы бычков происходило по-разному. Исследования показали, что за время подсосного периода живая масса бычков увеличилась в I группе на 237 кг (в 8,1 раза; $P < 0,001$), во II – на 286,6 кг (в 8,6 раза; $P < 0,001$), в III – на 266,4 кг (в 9,2 раза; $P < 0,001$), в IV – на 278,0 кг (в 8,7 раза; $P < 0,001$).

Отбивка от матерей, переход 100% на корма растительного происхождения, являются сильным стрессом для молодняка. В результате в период с 8 до 12 мес. наблюдается некоторое снижение интенсивности роста. Живая масса за данный период увеличивается у бычков I группы на 116,3 кг (43,0%; $P < 0,001$), II – на 129,7 кг (40,0%; $P < 0,001$), III – на 118,2 кг (39,5%; $P < 0,001$), IV – на 129,5 кг (41,2%; $P < 0,001$), за период с 12 до 15 мес. живая масса увеличилась, соответственно на 91,3 кг (23,6%; $P < 0,001$); 94,1 кг (20,7%; $P < 0,001$); 87,2 кг (20,9%; $P < 0,001$); 93,1 кг (21,0%; $P < 0,001$), за период с 15 до 18 мес. – на 85,2 кг (17,8%; $P < 0,001$); 88,7 кг (16,2%; $P < 0,001$); 85,4 кг (16,9%; $P < 0,001$); 88,5 кг (16,5%; $P < 0,001$).

При увеличении у помесей второго поколения доли крови мандолонгской породы до 75% живая масса бычков при рождении была больше на 4,2 кг (12,5%; $P < 0,001$), в возрасте 8 мес. – на 53,8 кг (19,9%; $P < 0,001$), в 12 мес. – на 67,2 кг (17,4%; $P < 0,001$), в 15 мес. – на 70,0 кг (14,6%; $P < 0,001$), в 18 мес. – на 73,5 кг (13,1%; $P < 0,001$).

Помеси F_1 при разведении «в себе» превосходили своих полукровных сверстников по живой массе, так как те, переболели после рождения желудочно-кишечными заболеваниями, отставали в росте и развитии. Разница в возрасте 8 мес. составила 28,3 кг (10,5%; $P < 0,001$), 12 мес. – 30,2 кг (7,8%; $P < 0,001$), 15 мес. – 26,1 кг (5,5%; $P < 0,01$), 18 мес. – 26,3 кг (4,7%; $P < 0,01$).

При разведении помесей F_2 «в себе», живая масса бычков, наоборот, несколько снижалась, что вероятно обусловлено тем, что при осеменении использовали молодых, непроверенных по качеству потомства быков. Разность в возрасте 8 мес. составила 10,1 кг (3,2%), 12 мес. – 10,3 кг (2,3%), 15 мес. – 11,3 кг (2,1%), 18 мес. – 11,5 кг (1,8%) и была статистически недостоверной. Это характеризует консолидацию полученных результатов при разведении помесей второго поколения «в себе».

Для оценки формирования мясных качеств у подопытных бычков, был проведен контрольный убой в возрасте 15 и 18 месяцев (табл. 2).

Таблица 2

Результаты контрольного убоя подопытных бычков в разном возрасте (n=3)

Возраст, месяцев	Группа			
	I	II	III	IV
	Кровность бычков			
	½ К×½ М	¼ К×¾ М	½ К×½ М «в себе»	¼ К×¾ М «в себе»
Возраст 15 месяцев				
Съемная живая масса, кг	478,3±4,21	548,7±3,98	504,6±3,79	537,0±3,82
Предубойная живая масса, кг	449,3±3,87	513,3±3,76	474,7±3,57	504,7±3,68
Масса парной туши, кг	262,8±2,43	30,4±2,31	276,3±2,49	298,1±2,54
Выход туши, %	58,49±0,07	59,11±0,05	58,21±0,06	59,06±0,05
Масса внутреннего жира, кг	13,0±0,24	12,6±0,20	12,2±0,18	12,0±0,17
Выход внутреннего жира, кг	2,89±0,03	2,45±0,02	2,57±0,03	2,38±0,02
Убойная масса, кг	275,8±2,51	316,0±2,47	288,5±2,54	310,1±2,59
Убойный выход, %	61,38±0,08	61,56±0,06	60,78±0,07	61,44±0,06
Возраст 18 месяцев				
Съемная живая масса, кг	563,7±5,42	637,0±5,14	590,3±4,95	625,6±4,83
Предубойная живая масса, кг	527,6±5,19	595,7±4,69	554,0±4,51	585,3±4,47
Масса парной туши, кг	312,3±2,58	358,0±2,63	326,3±2,49	351,0±2,56
Выход туши, %	59,19±0,09	60,09±0,07	58,90±0,08	59,97±0,06
Масса внутреннего жира, кг	17,4±0,28	16,5±0,24	17,1±0,25	16,2±0,22
Выход внутреннего жира, кг	3,30±0,04	2,77±0,03	3,09±0,03	2,77±0,03
Убойная масса, кг	329,7±2,67	374,5±2,74	343,4±2,58	367,2±2,65
Убойный выход, %	62,49±0,11	62,87±0,09	61,99±0,10	62,74±0,08

Исследования показали, что за время предубойной выдержки (24 часа) живая масса бычков в возрасте 15 мес. уменьшилась за счет очищения желудочно-кишечного тракта в I группе на 29,0 кг (6,1%; $P<0,001$), во II – на 35,4 кг (6,5%; $P<0,001$), в III – на 29,9 кг (5,9%; $P<0,001$), в IV – на 32,3 кг (6,0%; $P<0,001$).

Наиболее тяжеловесные туши были получены от бычков II группы (F_2). Разность по сравнению с бычками I группы составила 4,6 кг (15,4%; $P<0,001$), III – 27,1 кг (9,8%; $P<0,001$), IV – 5,3 кг (1,8%).

При разведении помесей F_1 «в себе» масса парной туши увеличивалась на 13,5 кг (5,1%; $P<0,001$), а помесей F_2 «в себе», наоборот, уменьшалась – на 5,3 кг (1,8%). Выход туши, при разведении помесей «в себе» уменьшался, у F_1 – на 0,28% ($P<0,01$), у F_2 – на 0,05%.

Убойная масса у бычков, при разведении «в себе» помесей F_1 , увеличивалась на 12,7 кг (4,6%; $P<0,01$), а у помесей F_2 , наоборот, уменьшалась на 5,9 кг (1,9%). Убойный выход, при этом, уменьшался у помесей F_1 «в себе» на 0,6% ($P<0,001$), у помесей F_2 – на 0,12%.

В возрасте 18 мес. съемная живая масса у бычков увеличилась в I группе на 85,4 кг (17,9%; $P<0,001$), во II – на 88,3 кг (16,1%; $P<0,001$), в III – на 85,7 кг (17,0%; $P<0,001$), в IV – на 88,6 кг (16,5%; $P<0,001$). Во время предубойной выдержки, организм бычков за счет освобождения желудочно-кишечного тракта, потерял в I группе – 36,1 кг (6,8%; $P<0,001$), во II – 41,3 кг (6,9%; $P<0,001$), в III – 36,3 кг (6,6%; $P<0,001$), в IV – 40,3 кг (6,9%; $P<0,001$).

Контрольный убой показал, что наиболее тяжеловесные туши были у помесных бычков второго поколения, которые превосходили своих сверстников I группы – на 45,7 кг (14,6%; $P<0,001$), III – на 31,7 кг (9,7%; $P<0,001$), IV – на 7,0 кг (2,0%).

Установлено, что при разведении помесей F_1 «в себе» масса парной туши бычков увеличивается на 14,0 кг (4,5%; $P<0,001$), а помесей F_2 «в себе», наоборот, уменьшается на 7,0 кг (2,0%). При этом, в результате разведения помесей «в себе», выход туши уменьшается у помесей F_1 – на 0,29% ($P<0,05$), у помесей F_2 – на 0,13%.

По данным ряда ученых [1, 5, 11, 13, 14], одним из недостатков калмыцкого скота является интенсивное жиροотложение в организме после 12-месячного возраста. В связи с этим, одной из задач скрещивания с мандолонгской породой, было замедлить данный процесс. Исследования показали, что самый высокий выход внутреннего жира был у полукровных бычков, независимо от возраста. При увеличении возраста убоя бычков до 18 мес., выход внутреннего жира увеличился в I группе на 0,41% ($P<0,001$), во II – на 0,32% ($P<0,001$), в III – на 0,52% ($P<0,001$), в IV – на 0,39% ($P<0,001$). Но, при увеличении у помесей F_2 доли крови мандолонгской породы, выход внутреннего жира в возрасте 18 месяцев снизился на 0,53% ($P<0,01$), при разведении помесей F_1 «в себе» – на 0,21% ($P<0,001$), при разведении помесей F_2 «в себе» – не изменился.

Таким образом, наиболее высокий убойный выход в возрасте 18 мес. отмечен у помесных бычков F₂, которые превосходили помесных сверстников F₁ – на 0,38% (P<0,05). Разведение помесей F₁ «в себе» снижает убойный выход – на 0,5% (P<0,01), помесей F₂ «в себе» – на 0,13%, при статистически недостоверной разности.

Заключение. Результаты исследований показали, что увеличение у помесей доли крови до $\frac{3}{4}$ по мандолонгской породе, увеличивается живая масса бычков в возрасте 8 мес. – на 19,9%, 12 мес. – на 17,4%, 15 мес. – на 14,6%, 18 мес. – на 13,1%. При разведении помесей F₁ «в себе» живая масса с возрастом увеличивается на 10,5-4,7%, а у помесей F₂ «в себе», наоборот, уменьшается на 3,2-1,8%. При убое, наиболее тяжеловесные туши были получены в возрасте 18 мес. от помесных бычков второго поколения, которые превосходили своих сверстников I гр. – на 14,6%, III – на 9,7%, IV – на 2,0%. В результате, наиболее высокий убойный выход был отмечен также у помесей F₂, которые превосходили сверстников F₁ – на 0,38%, F₁ «в себе» – на 0,88%, F₂ «в себе» – на 0,13%.

Список источников

1. Карамаев С. В., Матару Х. С., Валитов Х. З., Карамаева А. С. Мандолонгская порода скота – впервые в России : монография. Кинель : РИО СГСХА, 2017. 185 с. ISBN: 978-5-88575-473-6 EDN: ZSGHDF
2. Шичкин Г. И., Лебедев С. В., Костюк Р. В. Мясной скот – перспективы и риски др. // Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. 2021. №6. С. 14-17.
3. Дунин И. М., Тяпугин С. Е., Мещеров Р. К. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации: реалии и перспективы // Молочное и мясное скотоводство. 2020. №2. С. 2-7. DOI: 10.33943/MMS.2020.40.30.001 EDN: TPIWMS
4. Амерханов Х. А., Шеховцев Г. С., Колдаева Е. М. Сохранение генетического разнообразия крупного рогатого скота – основа успешного развития животноводства // Молочное и мясное скотоводство. 2023. №1. С. 3-6. DOI: 10.33943/MMS.2023.61.29.001 EDN: ZZVLYS
5. Газеев И. Р., Негматов Х. М., Губайдуллин Н. М. Убойные показатели и мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой и мандолонгской пород // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №1. С. 107-113. DOI: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-107-113 EDN: ZLMNJQ
6. Чинаров А. В. Племенные ресурсы мясного скотоводства России // Молочное и мясное скотоводство. 2020. №5. С. 2-5. DOI: 10.33943/MMS.2020.91.99.001 EDN: NIYRUC
7. Zhaimysheva S. S., Kosilov V. I., Miroshnikov S. A. Genetic and physiological aspects of hulls of dualpurpose and heef breeds and their crossbreeds // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Т. 421. С. 22028. DOI: 10.1088/1755-1315/421/2/022028 EDN: XWGIPO
8. Tyulebaev S. D., Kadyshcheva M. D., Kosilov V. I., Gabidulin V. M. The slate of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. С. 012045. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012045 EDN: MYHPJW
9. Nikonova E. A., Kosilov V. I., Anhalt E. M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. С. 012121. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012121 EDN: UEDGCH
10. 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
11. Негматов Х. М., Губайдуллин Н. М., Газеев И. Р. Влияние легкости отела коров-матерей на рост и здоровье чистопородных и помесных бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. №5(103). С. 288-295. EDN: PRCHVR
12. Зубаирова Л. А., Исхаков Р. С., Тагиров Х. Х. Технологические приемы повышения производства и качества говядины: монография. Уфа: Башкирская энциклопедия, 2021. 164 с. ISBN: 978-5-88185-503-1 EDN: HJBCRP
13. Карамаев С. В., Газеев И. Р., Карамаева А. С. и др. Калмыцкий скот Самарской области и методы его совершенствования: монография. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. 160 с. ISBN: 978-5-88575-754-6 EDN: YLBOXS
14. Карамаев С. В., Карамаева А. С., Валитов Х. З. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой и мандолонгской пород // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №2. С. 38-45. DOI: 10.55471/19973225-2022-7-2-38 EDN: BHACLR
15. Сударев Н. П., Чаргеишвили С. В., Бугров П. С. К проблеме сохранения, восстановления и использования генетического разнообразия пород крупного рогатого скота на территории Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2024. №4. С. 19-22. DOI: 10.33943/MMS.2024.26.69.004 EDN: DKDACE
16. Молостова А. Ю., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Влияние реципрокного скрещивания калмыцкой и мандолонгской пород на качество новорожденных телят первого поколения // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №3. С. 33-38. DOI: 10.55471/19973225_2022_7_3_33 EDN: ZPXIGC
17. Молостова А. Ю., Карамаев С. В., Валитов Х. З. и др. Особенности роста полукровного молодняка при реципрокном скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород крупного рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №4. С. 77-83. DOI: 10.55471/19973225_2022_7_4_77 EDN: PZTIAK
18. Карамаев С. В., Матару Х. С., Валитов Х. З., Карамаева А. С. Продуктивные качества молодняка мандолонгской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2017. №1. С. 19-22. EDN: XXIAPZ
19. Чинаров А. В. Породные ресурсы скотоводства России // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. №7. С. 80-85. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10714 EDN: RPCVFI

20. Чинаров В. И. Пространственное развитие и преобразование генофонда молочного скота России // Молочное и мясное скотоводство. 2024. №4. С. 7-12. GXZIFA. DOI: [10.33943/MMS.2024.63.86.002](https://doi.org/10.33943/MMS.2024.63.86.002) EDN: GXZJFA

References

1. Karamaev, S. V., Mataru, H. S., Valitov, H. Z. & Karamaeva, A. S. (2017). *The Mandolong cattle breed – for the first time in Russia*. Kinel : RIO SGSHA. 185. ISBN: [978-5-88575-473-6](https://doi.org/10.33943/MMS.2017.185.001) EDN: ZSGHDF (in Russian).
2. Shichkin, G. I., Lebedev, S. V. & Kostyuk, R. V. (2021). Beef cattle – prospects and risks, etc. *Information Bulletin of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation*. 6, 14-17. (in Russian).
3. Dunin, I. M., Tyapugin, S. E. & Meshcherov, R. K. (2020) The state of beef cattle breeding in the Russian Federation: realities and prospects. *Dairy and meat cattle breeding*. 2, 2-7. DOI: [10.33943/MMS.2020.40.30.001](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.40.30.001) EDN: TPIWMS (in Russian).
4. Amerkhanov, Kh. A., Shekhovtsev, G. S. & Koldaeva, E. M. (2023). The preservation of the genetic diversity of cattle is the basis for the successful development of animal husbandry. *Dairy and beef cattle breeding*. 1, 3-6. DOI: [10.33943/MMS.2023.61.29.001](https://doi.org/10.33943/MMS.2023.61.29.001) EDN: ZZVLYS (in Russian).
5. Gazeev, I. R., Negmatov, Kh. M. & Gubaidullin, N. M. (2024). Slaughter performance and meat productivity of purebred and crossbred calves of Kalmyk and Mandolong breeds. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*. 1, 107-113. DOI: [10.55170/1997-3225-2024-9-1-107-113](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2024-9-1-107-113) EDN: ZLMNJQ (in Russian).
6. Chinarov, A. V. (2020) Breeding resources of beef cattle breeding in Russia. *Dairy and meat cattle breeding*. 5, 2-5. DOI: [10.33943/MMS.2020.91.99.001](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.91.99.001) EDN: NIYRUC (in Russian).
7. Zhaimysheva, S. S., Kosilov, V. I. & Miroshnikov, S. A. (2020). Genetic and physiological aspects of hulls of dualpurpose and heef breeds and their crossbreeds. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 421, 22028. DOI: [10.1088/1755-1315/421/2/022028](https://doi.org/10.1088/1755-1315/421/2/022028) EDN: XWGIPO (in Russian).
8. Tyulebaev, S. D., Kadysheva, M. D., Kosilov, V. I. & Gabidulin, V. M. (2021). The slate of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness»*. 012045. DOI: [10.1088/1755-1315/624/1/012045](https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012045) EDN: MYHPJW (in Russian).
9. Nikonova, E. A., Kosilov, V. I. & Anhalt, E. M. (2021). The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness"*. 012121. DOI: [10.1088/1755-1315/624/1/012121](https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012121) EDN: UEDGCH (in Russian).
10. Amerkhanov, Kh. A. (2024). The role and place of animal husbandry in ensuring food security in Russia. *Dairy and beef cattle breeding*. 4, 3-6. DOI: [10.33943/MMS.2024.65.11.001](https://doi.org/10.33943/MMS.2024.65.11.001) EDN: GTAKVS (in Russian).
11. Negmatov, Kh. M., Gubaidullin, N. M. & Gazeev, I. R. (2023). The influence of the ease of calving of mother cows on the growth and health of purebred and mongrel bulls. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. (103) 5, 288-295. EDN: PRCHVR (in Russian).
12. Zubairova, L. A., Iskhakov, R. S., & Tagirov, Kh. Kh. (2021). Technological methods for increasing beef production and quality. ISBN: [978-5-88185-503-1](https://doi.org/10.33943/MMS.2021.185.001) EDN: HJBCRP (in Russian).
13. Karamaev, S. V., Gazeev, I. R., Karamaeva, A. S. and others. (2024). *Kalmyk cattle of the Samara region and methods of its improvement*. Kinel: IBC Samara State Agrarian University. ISBN: [978-5-88575-754-6](https://doi.org/10.33943/MMS.2024.63.86.002) EDN: YLBOXS (in Russian).
14. Karamaev, S. V., Karamaeva, A. S. & Valitov, Kh. Z. (2022). Meat productivity of purebred and crossbred calves of Kalmyk and Mandolong breeds. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2, 38-45. DOI: [10.55471/19973225-2022-7-2-38](https://doi.org/10.55471/19973225-2022-7-2-38) EDN: BHACLR (in Russian).
15. Sudarev, N. P., Chargeishvili, S. V. & Bugrov, P. S. (2024). On the problem of conservation, restoration and use of the genetic diversity of cattle breeds in the territory of the Russian Federation. *Dairy and beef cattle breeding*. 4, 19-22. DOI: [10.33943/MMS.2024.26.69.004](https://doi.org/10.33943/MMS.2024.26.69.004) EDN: DKDACE (in Russian).
16. Molostova, A. Yu., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2022). The effect of reciprocal crossing of Kalmyk and Mandolong breeds on the quality of newborn calves of the first generation. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 3, 33-38. DOI: [10.55471/19973225_2022_7_3_33](https://doi.org/10.55471/19973225_2022_7_3_33) EDN: ZPXIGC (in Russian).
17. Molostova, A. Yu., Karamaev, S. V., Valitov, Kh. Z., & Karamaeva, A. S. (2022). Features of growth of half-blooded young animals in reciprocal crossbreeding of Kalmyk and Mandolong breeds of cattle. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 77-83. DOI: [10.55471/19973225_2022_7_4_77](https://doi.org/10.55471/19973225_2022_7_4_77) EDN: PZTIK (in Russian).
18. Karamaev, S. V., Mataru, H. S., Valitov, H. Z. & Karamaeva, A. S. (2017). Productive qualities of young Mandolong breed. *Dairy and beef cattle breeding*. 1, 19-22. EDN: XXIAPZ (in Russian).
19. Chinarov, A. V. (2020). Pedigree resources of cattle breeding in Russia. *Achievements of science and technology of the agroindustrial complex*. (7)34, 80-85. DOI: [10.24411/0235-2451-2020-10714](https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-10714) EDN: RPCVFI (in Russian).
20. Chinarov V. I. (2024). Spatial development and transformation of the gene pool of Russian dairy cattle. *Dairy and beef cattle breeding*. 4, 7-12. DOI: [10.33943/MMS.2024.63.86.002](https://doi.org/10.33943/MMS.2024.63.86.002) EDN: GXZJFA (in Russian).

Информация об авторах:

Владимир Романович Анисимов, аспирант

ID: <https://orcid.org/0009-0005-3673-9901>; e-mail: vovanvkvadrate@gmail.com

Игорь Рамилевич Газеев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2746-8634>; e-mail: gazeevigor@yandex.ru

Сергей Владимирович Карамеев[✉], доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2930-6129>; e-mail: karamaevsv@mail.ru

Айдар Маратович Багаутдинов, доктор ветеринарных наук, профессор

ID: <https://orcid.org/0000-0002-8341-8626>; e-mail: bam0101@inbox.ru

Анна Сергеевна Карамеева, кандидат биологических наук, доцент

ID: <https://orcid.org/0000-0002-0131-5042>; e-mail: annakaramaeva@rambler.ru

Information about the authors:

Vladimir R. Anisimov, Graduate Student

ID: <https://orcid.org/0009-0005-3673-9901>; e-mail: vovanvkvadrate@gmail.com

Igor R. Gazeev, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2746-8634>; e-mail: gazeevigor@yandex.ru

Sergey V. Karamaev[✉], Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0003-2930-6129>; e-mail: karamaevsv@mail.ru

Aidar M. Bagautdinov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-8341-8626>; e-mail: bam0101@inbox.ru

Anna S. Karamaeva, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

ID: <https://orcid.org/0000-0002-0131-5042>; e-mail: annakaramaeva@rambler.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в отношении данной публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding this publication.

Статья поступила в редакцию 03.12.2025; одобрена после рецензирования 16.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 03.12.2025; approved after reviewing 16.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ТЁЛОК, ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НА ИХ РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ

А. А. Самородова¹, Х. Б. Баймишев¹, М. Х. Баймишев¹

¹ Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

Резюме. Цель исследований – анализ влияния генотипа тёлков и первотёлок голштинской породы на их репродуктивную функцию, полученных от высокопродуктивных коров линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал при кроссе данных линий. Для проведения исследования были созданы четыре группы новорожденных телят по 12 голов в каждой. Первая группа тёлков принадлежала линии Рефлекшн Соверинг, вторая группа – линии Вис Бэк Айдиал, третья группа телят получена от скрещивания быков производителей линии Рефлекшн Соверинг с коровами линии Вис Бэк Айдиал, четвёртая группа телят получена от скрещивания быков производителей линии Вис Бэк Айдиал с коровами линии Рефлекшн Соверинг. В течение всего периода исследования животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В результате проведенных исследований установлено, что генотип животных при внутривидовом реципрокном скрещивании влияет на показатели воспроизводительной способности тёлков и первотёлок. Возраст первого плодотворного осеменения у тёлков подопытной первой группы составлял 13,20 месяца, что на 1 месяц меньше, чем у второй группы и на 0,60 месяца больше, чем у животных третьей группы, и на 0,45 месяца меньше, чем у животных четвёртой группы. Оплодотворяемость в первую половую охоту у животных первой и третьей группы составляла 41,70%, что на 8,40% больше, чем у тёлков второй группы, и меньше на 8,30% чем у животных четвёртой группы. Инволюция матки у первотёлок четвёртой группы завершилась на 2,36 дня раньше, чем у животных третьей группы, на 8,03 дня раньше, чем у животных второй группы, и на 4,93 дня раньше, чем у животных первой группы. Срок плодотворного осеменения во второй группе составил 122,16 дней, что больше, чем в первой группе на 5,11 дней, больше, чем в третьей на 7,87 дней, и больше, чем в четвёртой на 9,48 дней.

Ключевые слова: линия, генотип, первотёлки, ремонтный молодняк, осеменение, роды

Для цитирования: Самородова А. А., Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х. Влияние генотипа тёлков голштинской породы на герминативную функцию // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. Т. 11, № 1. С. 92-98. DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-92-98](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-92-98)

Original article

THE INFLUENCE OF THE GENOTYPE OF HOLSTEIN HEIFERS AND FIRST-CALF COWS ON THEIR REPRODUCTIVE FUNCTION

A. A. Samorodova¹, Kh. B. Baimishev¹, M. Kh. Baimishev¹

¹ Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

Abstract. The purpose of research is to analyse the influence of the genotype of Holstein heifers and first-calf cows on their reproductive function from high-producing cows of the Reflection Sovering and the With Back Ideal crossed lines. Four groups of newborn calves, 12 in each, were formed for the study. The first group of heifers belonged to the Reflection Sovering line, the second group belonged to the With Back Ideal line, the third group of calves was obtained by crossing Reflection Sovering bulls with With Back Ideal cows, and the fourth group of calves was obtained by crossing With Back Ideal bulls with Reflection Sovering cows. Throughout the study period, the animals were maintained under identical feeding and housing conditions. The study revealed that the genotype of animals in intrabreed reciprocal crossbreeding influences the reproductive performance of heifers and first-calf cows. The age at first fruitful insemination in heifers in the first experimental group was 13.20 months, which is 1 month less than in the second group, 0.60 months more than in animals in the third group, and 0.45 months less than in animals in the fourth group. The conception rate during the first heat in animals in Groups I and III was 41.70%, which is 8.40% higher than that of Group II heifers and 8.30% lower than that of Group IV heifers. Uterine involution in Group IV heifers was completed 2.36 days earlier than that of Group III, 8.03 days earlier than that of Group II, and 4.93 days earlier than that of Group I. The period of successful insemination in Group II was 122.16 days, which is 5.11 days longer than that of Group I, 7.87 days longer than that of Group III, and 9.48 days longer than that of Group IV.

Keywords: line, genotype, first-calf cow, replacement heifers, insemination, parturition

For citation: Samorodova, A. A., Baimishev, Kh. B. & Baimishev, M. Kh. (2026). The influence of the genotype of Holstein heifers and first-calf cows on their reproductive function. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 11, 1. 92-98. (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2026-11-1-92-98](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2026-11-1-92-98)

Введение. Одной из ключевых задач агропромышленного комплекса страны остается проблема увеличения объемов производства молока, повышения его качества и снижения себестоимости [1]. В условиях интенсивной технологии увеличение производства молока достигается как за счет увеличения численности скота, так и путем повышения продуктивности коров. Увеличение молочной продуктивности коров находится во взаимосвязи от технологии выращивания ремонтного молодняка, генетической принадлежности и показателей воспроизводительной способности коров [2, 3, 4].

На сегодняшний день в ряде молочных комплексов генетический потенциал молочного скота не используется в полной мере, что приводит к снижению сохранности, энергии роста, репродуктивной функции и общей продуктивности. Внутривидовое скрещивание является одним из направлений повышения уровня молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров в молочном скотоводстве [1]. Решение данной проблемы предполагает создание оптимальных условий для формирования организма новорожденных телят в раннем периоде постнатального онтогенеза, принимая во внимание закономерности их развития, оказывающие значительное влияние на реализацию генетического потенциала [5, 6, 7].

В настоящее время у широко используемой для производства молока голштинской породы наблюдается тенденция к снижению количества используемых линий [8, 9]. Основным генотипом голштинской породы являются линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал. В связи с чем для улучшения качественных показателей ремонтного молодняка, интенсивности их роста и развития с целью повышения воспроизводительных и продуктивных качеств голштинской породы, изучение влияния генотипа тёлочек, полученных от высокопродуктивных коров при использовании внутривидового реципрокного скрещивания, представляет собой актуальную задачу.

Цель исследований – анализ влияния генотипа тёлочек и первотёлочек голштинской породы на их репродуктивную функцию, полученных от высокопродуктивных коров линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал при кроссе данных линий. Для решения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- изучить живую массу и возраст первого плодотворного осеменения у исследуемых групп тёлочек;
- определить маркеры, характеризующие воспроизводительную способность исследуемых групп животных;
- провести сравнительную оценку показателей восстановления репродуктивной функции исследуемых групп животных после отёла.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в условиях АО «Купинское» Самарской области. Хозяйство занимается разведением голштинской породы крупного рогатого скота линии Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415 и является племрепродуктором. Материалом экспериментальных исследований служили тёлочки, первотёлочки голштинской породы линии Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415 и полученные от внутривидового реципрокного скрещивания быков производителей линии Рефлекшн Соверинг с коровами линии Вис Бэк Айдиал и от внутривидового реципрокного скрещивания быков производителей линии Вис Бэк Айдиал с коровами линии Рефлекшн Соверинг. Для чего из числа новорождённых телят было сформировано 4 группы животных по 12 голов в каждой с соблюдением принципа аналогичности, в течение 10 дней. Подопытная первая группа – телята линии Рефлекшн Соверинг, подопытная вторая группа – телята линии Вис Бэк Айдиал, подопытная третья группа телят получена от скрещивания быков производителей линии Рефлекшн Соверинг с коровами линии Вис Бэк Айдиал, подопытная четвертая группа телят получена от скрещивания быков производителей линии Вис Бэк Айдиал с коровами линии Рефлекшн Соверинг.

Все телята исследуемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В последующем, у телят исследуемых групп изучали показатели воспроизводительной функции: наступление возраста полового цикла; возраст и живая масса тёлочек исследуемых групп при первом осеменении; оплодотворяемость по половым циклам; индекс осеменения; продолжительность беременности; живая масса нетелей перед отёлом; возраст первого отёла; течение родов и его продолжительность; окончание инволюции матки; живая масса телят при рождении. Показатели восстановления функции размножения первотёлочек после отёла: проявление первого полового цикла после родов; ритмичность половых циклов; результативность осеменения по половым циклам; индекс оплодотворения; продолжительность плодотворного осеменения после отёла.

Осеменение телок проводилось с использованием метода ректоцервикального введения спермы при достижении живой массы 360-380 кг. Диагностику гестации проводили на 45-60 день после осеменения с использованием аппарата KAIXIN-5200 VET. Воспроизводительную способность тёлочек изучали с применением стандартных зоотехнических методик: хронометраж, взвешивание, появление полового цикла, возраст первого осеменения, оплодотворяемость по половым охотам, индекс осеменения, возраст первого отёла, течение родов, продолжительность инволюции матки, срок плодотворного осеменения после отёла, что позволило определить параметры, характеризующие воспроизводительную способность животных исследуемых групп.

Обработка экспериментальных данных выполнялась с применением методов вариационной статистики, в частности, использовался критерий Стьюдента, который является стандартным инструментом в биологических и зоотехнических исследованиях. Microsoft Excel – программное обеспечение, в котором была осуществлена обработка результатов. Чтобы подтвердить достоверность данных, вводились такие критерии, как: $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$.

Результаты исследований. С целью определения влияния линейной принадлежности тёлочек исследуемых групп на их воспроизводительные качества был проведён сравнительный анализ. В процессе анализа были оценены основные параметры репродуктивной функции: возраст начала полового цикла, возраст и живая масса при первом плодотворном осеменении, оплодотворяемость по половым циклам, индекс осеменения, возраст первого отёла (табл. 1).

У животных первой группы возраст наступления половой зрелости составил $8,68 \pm 0,34$ месяца, что на 0,14 месяцев раньше, чем у тёлочек второй группы, и на 0,25 месяцев позже, чем у тёлочек третьей группы, и на 0,36 месяца позже, чем у тёлочек четвёртой группы. Возраст плодотворного осеменения телок, входивших в первую группу, составил 13,20 месяца, что на 1,0 месяца раньше, чем у тёлочек второй группы, и на 0,60 месяца позже, чем у тёлочек третьей группы, $P < 0,05^*$ и на 0,55 месяца позже, чем у тёлочек четвёртой группы $P < 0,05^*$.

Живая масса у телок линии Рефлекшн Соверинг была больше на 4,50 кг, хотя по возрасту они уступали тёлочкам линии Вис Бэк Айдиал на 30 дней. Живая масса тёлочек, полученных от скрещивания быков производителей линии Рефлекшн Соверинг с коровами линии Вис Бэк Айдиал превосходили по живой массе своих сверстниц, полученных от скрещивания быков производителей линии Вис Бэк Айдиал с коровами линии Рефлекшн Соверинг на 3,92 кг $P < 0,05^*$.

Таблица 1

Воспроизводительная способность телок исследуемых групп ($M \pm m$)

Показатели	Группы животных			
	Первая	Вторая	Третья	Четвёртая
N, голов	12	12	12	12
Возраст половой зрелости, мес.	$8,68 \pm 0,24$	$8,82 \pm 0,22$	$8,43 \pm 0,19$	$8,32 \pm 0,21$
Возраст результативного осеменения, мес.	$13,20 \pm 0,19$	$14,20 \pm 0,24$	$12,60 \pm 0,11^*$	$12,65 \pm 0,18^*$
Живая масса при первом результативном осеменении, кг	$377,10 \pm 2,83$	$372,60 \pm 2,80$	$386,27 \pm 2,40^*$	$382,35 \pm 2,26^*$
Плодотворно осеменилось гол. % по половым охотам, в т.ч.				
в первую	6/50,0	5/41,7	6/50,0	7/58,3
во вторую	4/33,3	4/33,3	5/41,7	4/33,3
в третью	2/16,70	3/25,0	1/8,3	1/8,3
Всего осеменилось, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Коэффициент эффективности осеменения	1,7	1,8	1,6	1,5
Период гестации, дней	$284,80 \pm 4,20$	$287,70 \pm 5,90$	$285,32 \pm 3,86$	$286,20 \pm 3,67$
Возраст первых родов, мес.	$22,69 \pm 0,13$	$23,79 \pm 0,16$	$22,11 \pm 0,25^*$	$22,19 \pm 0,12^{**}$

Примечания: $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$ показателей результатов реципрокного скрещивания по сравнению с группой линейное животное и кроссовые группы

В первой и третьей группах уровень оплодотворяемости при первой половой охоте составил 50,0%, что превышает показатель животных второй группы на 8,30% и уступает показателю животных четвёртой группы на 8,30%. Индекс плодотворного осеменения во второй группе был на 0,10 больше, чем у тёлочек первой группы, и на 0,20 больше, чем у тёлочек третьей группы, и на 0,30 больше, чем у тёлочек четвёртой группы. Между продолжительностью гестации у животных исследуемых групп достоверных отличий не установлено. Позднее половое созревание у тёлочек второй группы по сравнению с особями первой, второй, третьей, четвёртой групп соответствует выво-

дам ряда исследований [9, 10, 11], подчеркивающих, что оно зависит от усвояемости питательных веществ в период выращивания, способствуя развитию половой и эндокринной системы, связанной с генотипом. Это подтверждается и результатами наших исследований: возраст осеменения телок четвертой и третьей групп, полученных от внутривидового реципрокного скрещивания был меньше по сравнению с их сверстницами линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал. По возрасту первого осеменения телок мнение авторов расходятся, одни считают, что раннее осеменение телок голштинской породы в возрасте 12-13 месяцев не оказывает отрицательного влияния на проявление генетического потенциала по продуктивности и репродуктивной функции [6]. По данным других авторов, раннее осеменение сокращает срок хозяйственного использования животных [7]. По результатам наших исследований осеменение телок в возрасте 12-13 месяцев не оказывает негативного влияния на их функцию размножения и продуктивность.

У первотелок первой группы возраст первого отёла составил $22,69 \pm 0,17$ месяца, а возраст первого отёла во второй группе был на 1,10 месяцев больше. У животных четвертой группы возраст первого отёла составил 22,19 месяцев, что на 0,58 месяцев меньше, чем у животных третьей группы, и на 1,60 месяца меньше, чем у животных второй группы. Живая масса нетелей перед отёлом в первой группе составляла 527,30 кг, что на 12,08 кг превышает показатель нетелей второй группы, а живая масса нетелей третьей группы превышает показатели четвертой группы на 3,92 кг, показатель нетелей второй группы на 13,67 кг, и показатель нетелей первой группы на 9,17 кг. Продолжительность родов у нетелей линии Вис Бэк Айдиал составила 5,84 часа, что на 1,36 часа больше, чем параметр нетелей линии Рефлекшн Соверинг (табл. 2).

Показатель времени течения родов у телок, полученных от реципрокного скрещивания быков производителей линии Рефлекшн Соверинг с коровами линии Вис Бэк Айдиал составил 4,12 часа, что меньше, чем показатель у четвертой группы телочек, полученных от реципрокного скрещивания быков производителей линии Вис Бэк Айдиал с коровами линии Рефлекшн Соверинг. Проведенный сравнительный анализ показал, что по продолжительности времени отделения последа у первотелок первой группы составил 4,15 часа, что на 0,65 часа меньше по сравнению с показателями их сверстниц из второй группы, и на 1,09 часа больше, чем показатель у их сверстниц из третьей группы, и на 1,31 часа больше, чем показатель у их сверстниц из четвертой группы. У первотелок второй группы у 8,30% животных отмечены трудные роды с этиологией неправильного членорасположения.

Таблица 2

Показатели акта родов и пуэрперального периода у исследуемых групп первотелок

Наименование	Группа животных			
	Первая	Вторая	Третья	Четвёртая
n	12	12	12	12
Живая масса нетелей перед родами, кг	$527,30 \pm 4,40$	$524,22 \pm 6,15$	$545,16 \pm 5,12^*$	$548,72 \pm 4,25^*$
Длительность процесса родов, в т.ч. последовый период, ч	$4,48 \pm 0,18$	$5,84 \pm 0,16$	$4,36 \pm 0,12^*$	$4,12 \pm 0,17^{**}$
	$4,15 \pm 0,21$	$4,80 \pm 0,22$	$3,06 \pm 0,18^*$	$2,84 \pm 0,14^{**}$
Осложненные роды, %	-	8,30	-	-
Завершение инволюции матки, дней	$29,10 \pm 0,67$	$32,20 \pm 0,97$	$25,53 \pm 0,58^*$	$24,17 \pm 1,02^*$
Живая масса телят при рождении, кг	$39,30 \pm 1,98$	$38,40 \pm 2,28$	$39,54 \pm 2,05$	$39,87 \pm 1,64$
Получено телят, голов	12	12	12	12

Примечания: $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$ показателей результатов реципрокного скрещивания по сравнению с группой линейное животное и кроссовые группы

Продолжительность инволюции матки у первотелок первой группы на 3,10 дня завершилась раньше, чем у первотелок второй группы, и на 3,57 дня позже, чем у первотелок третьей группы, и на 4,93 дня позже, чем у первотелок четвертой группы.

Телята, рожденные от животных второй группы на 0,90 кг, уступали по живой массе телятам, рожденным от животных первой группы, и на 1,14 кг телятам, рожденным от животных третьей группы, и на 1,47 телятам, рожденным от животных четвертой группы. Количество полученных телят во всех исследуемых группах было одинаковым и составило 12 голов.

Исследование показало, что ремонтный молодняк голштинской породы линии Рефлекшн Соверинг превосходил по следующим репродуктивными показателям: сокращению продолжительности родов, времени отделения последа, инволюции матки, возрасту первого отёла, индексу плодотворного осеменения и большей живой массой телят при рождении по сравнению с показателями первотелок линии Вис Бэк Айдиал.

В условиях интенсивной технологии производства молока одним из основных факторов повышения эффективности молочного скотоводства является маркер восстановления функции размножения у высокопродуктивных коров после отёла [10]. В связи с чем, в процессе исследования была изучена динамика восстановления репродуктивной функции у первотелок после отёла в зависимости от генотипа (табл. 3).

Таблица 3

Продолжительность восстановления функции размножения у исследуемых групп первотелок после отёла

Показатель	Группа животных			
	Первая	Вторая	Третья	Четвёртая
n	12	11	12	12
Время наступления 1 половой охоты после родов, дней	45,15±2,92	48,21±0,98	42,19±1,11	41,55±0,84
Результативность по половым охотам, в т.ч. %:				
в первую	5/41,7	4/36,4	5/41,7	6/50,0
во вторую	3/25,0	3/27,2	4/33,3	4/33,4
в третью	3/25,0	2/18,2	2/16,6	2/16,6
Всего оплодотворилось, %	91,70	81,80	91,60	100,0
В последующем не осеменилось плодотворно, гол./%	1/8,3	2/18,2	1/8,3	0
Ритмичность проявления половых циклов, дней	23,16±0,79	25,82±1,21	24,17±1,18	23,08±1,40
Срок плодотворного осеменения, дней	121,05±2,30	123,16±4,12	114,29±1,57*	112,68±2,47*

Примечания: $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$ показателей результатов реципрокного скрещивания по сравнению с группой линейное животное и кроссовые группы

Анализ показателей воспроизводительной функции тёлочек и репродуктивной функции первотёлок указывает, что между параметрами функции размножения имеется взаимосвязь. Показатели восстановления функции размножения после отёла у изучаемых групп первотёлок были неодинаковыми.

В первой группе первотёлок продолжительность проявления первого полового цикла после родов составляла 45,15 дней, что 3,06 дня раньше, чем у животных второй группы, и на 3,04 дня позже, чем у животных третьей группы, и на 3,60 дня позже, чем у животных четвёртой группы. У первотёлок четвёртой группы после отёла ритмичность проявления половых циклов составила 23,08 дня, что на 1,09 дня меньше, чем показатель у животных третьей группы, и на 2,74 дня меньше, чем показатели второй группы, и на 0,08 дня меньше, чем показатель первой группы.

По данным ряда исследователей проявление половых циклов влияет на плодотворность осеменения [1, 7]. Оплодотворяемость в первую половую охоту у первотёлок первой и третьей группы после отёла составила 41,70%, что на 5,30 % выше по сравнению с показателями первотёлок второй группы, и на 8,30% меньше, чем показатель первотёлок четвёртой группы.

Всего плодотворно осеменилось во второй группе первотёлок 81,80%, что на 9,90% меньше, чем показатель первотёлок первой группы, и на 0,10% больше, чем показатель первотёлок третьей группы, и на 8,30% меньше, чем показатель четвёртой группы животных. Длительность плодотворного осеменения после отёла у первотёлок первой группы составила 121,05 дней, что на 2,11 дней соответственно раньше, чем показатель первотёлок второй группы, и на 6,76 дня позже, чем у первотёлок третьей группы, и на 8,37 дня позже, чем у первотёлок четвёртой группы.

Заключение. Проведенные исследования, свидетельствуют о том, что наблюдается улучшение показателей воспроизводительной способности тёлочек и первотёлок голштинской породы, полученных от внутрипородного реципрокного скрещивания (третья, четвёртая группа): животные превосходят своих сверстниц линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал достоверно по живой массе и возрасту первого плодотворного осеменения, оплодотворяемости, возрасту первого отёла, продолжительности родов, отделения последа, продолжительности инволюции матки, сроку плодотворного осеменения, что является результатом проявления свойства гетерозиса. Результаты исследования могут быть использованы при разработке алгоритма повышения воспроизводительной функции маточного поголовья и уровня молочной продуктивности с учётом их генетического происхождения внутри одной породы за счёт внутрипородного кроссирования, что является инновационным направлением.

Список источников

1. Айзатов Р. М., Игнатьева Н. Л. Сравнительная оценка коров разного генетического происхождения по основным хозяйственно полезным признакам // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. №1. С. 70-74. EDN: [OQMOGH](#)
2. Артемьева Ю. А., Гусева Т. Ю. Хозяйственно-полезные качества ремонтных тёлочек и коров-первотелочек в зависимости от их породной принадлежности // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 70-й Международной научно-практической конференции. 2019. С. 119-123. EDN: [TESGTW](#)
3. Ускова И. В., Баймишев Х. Б. Биотехнологические приемы повышения качества ремонтного молодняка крупного рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 35-40. EDN: [WRYNHP](#)
4. Якименко Л. А., Баймишев Х. Б. Интенсивность развития и формирование воспроизводительных функций телочек голштинской и черно-пестрой породы // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. №2. С. 187-189. EDN: [TWNGXV](#)
5. Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б., Ухтверов А. М., Самородова А. А. Воспроизводительная функция и показатели крови коров разных генотипов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 65-70. DOI: [10.55170/19973225_2023_8_4_65](#) EDN: [GMQVGU](#)
6. Зубкова Л. И., Жерносенко А. В. Продуктивные и воспроизводительные качества коров Ярославской и их помесей с голштинской породой // Вестник АПК Верхневолжья. 2020. №. 1. С. 36-40. DOI: [10.35694/YARCX.2020.49.1.008](#) EDN: [JYJTLQ](#)
7. Ляшенко В. В., Каешова И. В., Губина А. В. Воспроизводительные свойства телочек и молочная продуктивность коров голштинской породы разного происхождения // Нива Поволжья. 2019. №. 3 (52). С. 145-152. EDN: [HVBLCT](#)
8. Тамарова Р. В., Ермишин А. С. Реализация родительского потенциала продуктивности коровами-первотёлочками голштинской породы в АО «Племзавод Ярославка» // Вестник АПК Верхневолжья. 2022. № 1 (57). С. 19-24. DOI: [10.35694/YARCX.2022.57.1.003](#) EDN: [CVZMOB](#)
9. Кудрин М. Р. Влияние генетических факторов на рост, развитие ремонтных тёлочек и воспроизводительные качества // Аграрная Россия. 2015. № 10. С. 19-21. EDN: [UMOCQZ](#)
10. Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Баймишев Р. Х. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность первотёлочек голштинской породы в зависимости от живой массы при первом осеменении // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №. 3. С. 70-75. DOI: [10.55170/1997-3225-2024-9-3-70-75](#) EDN: [EWATQN](#)
11. Юдин В. М., Любимов А. И., Никитин К. П. Селекция черно-пестрой породы крупного рогатого скота с использованием различных методов племенного подбора // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. №. 1. С. 37-40. DOI: [10.12737/18326](#) EDN: [WWZJIN](#)

References

1. Ayzatov, R.M. & Ignatyeva, N. L. (2012). Comparative evaluation of cows of different genetic origins for the main economically useful traits. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 1. 70-74. EDN: [OQMOGH](#) (in Russian).
2. Artemyeva, Yu. A. & Guseva, T. Yu. (2019). Economically useful qualities of replacement heifers and first-calf heifers depending on their breed. *Actual problems of science in the agro-industrial complex: collection of articles : materials of the 70th international scientific and practical conference: in 3 volumes*. Karavaevo : Kostroma State Agricultural Academy. 1. 119-123. EDN: [TESGTW](#) (in Russian).
3. Uskova, I. V. & Baimishev, Kh. B. (2021). Biotechnological methods for improving the quality of young cattle replacements. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 1. 35-40. EDN: [WRYNHP](#) (in Russian).
4. Yakimenko, L. A. & Baimishev, Kh. B. (2015). Intensity of development and formation of reproductive functions of Holstein and Black-and-White heifers. *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. 2. 187-189. EDN: [TWNGXV](#) (in Russian).
5. Baimishev, M. Kh., Baimishev, Kh. B., Ukhtverov, A. M. & Samorodova A. A. (2023). Reproductive function and blood parameters of cows of different genotypes. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 4. 65-70. DOI: [10.55170/19973225_2023_8_4_65](#) EDN: [GMQVGU](#) (in Russian).
6. Zubkova, L. I., & Zhernosenko, A. V. (2020). Productive and reproductive qualities of Yaroslavl cows and their crosses with the Holstein breed. *Vestnik APK Verkhnevolzhya*, (1), 36-40. DOI: [10.35694/YARCX.2020.49.1.008](#) EDN: [JYJTLQ](#) (in Russian).
7. Lyashenko, V. V., Kaeshova, I. V., & Gubina, A. V. (2019). Reproductive properties of heifers and milk productivity of Holstein cows of different origin. *Niva Povolzhya*, (3 (52)), 145-152. EDN: [HVBLCT](#) (in Russian).
8. Tamarova, R. V. & Ermishin, A. S. (2022). Realization of the parental productivity potential of Holstein first-calf heifers at the Yaroslavlka breeding farm. *Vestnik agro-industrial complex of the Upper Volga region*. 1 (57). 19-24. DOI: [10.35694/YARCX.2022.57.1.003](#) EDN: [CVZMOB](#) (in Russian).
9. Kudrin, M. R. (2015). Influence of genetic factors on the growth, development and reproductive performance of replacement heifers. *Agrarian Russia*. 10. P. 19-21. EDN: [UMOCQZ](#) (in Russian).

10. Baimishev, Kh. B., Baimishev, M. Kh., & Baimishev, R. Kh. (2024). Milk Productivity and Reproductive Capacity of Holstein First-Calf Heifers Depending on Live Weight at First Insemination. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 70-75. DOI: [10.55170/1997-3225-2024-9-3-70-75](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2024-9-3-70-75) EDN: EWATQN (in Russian).

11. Yudin, V. M., Lyubimov, A. I., & Nikitin, K. P. (2016). Selection of Black-and-White Cattle Using Various Methods of Breeding. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 37-40. DOI: [10.12737/18326](https://doi.org/10.12737/18326) EDN: WWZJIN (in Russian).

Информация об авторах:

Ангелика Александровна Самородова, соискатель

ID: <https://orcid.org/0009-0005-1005-4867>; e-mail: ansamorodova@mail.ru

Хамидулла Балтуханович Баймишев[✉], доктор биологических наук, профессор

ID: <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>; e-mail: baimishev_hb@mail.ru

Мурат Хамидуллоевич Баймишев, доктор ветеринарных наук, профессор

ID: <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>; e-mail: baimishev_m@mail.ru

Information about the authors:

Angelika A. Samorodova, Applicant

ID: <https://orcid.org/0009-0005-1005-4867>; ansamorodova@mail.ru

Khamidulla B. Baimishev[✉], Doctor of Biological Sciences, Professor

ID: <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>; e-mail: baimishev_hb@mail.ru

Murat Kh. Baimishev, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

ID: <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>; e-mail: baimishev_m@mail.ru

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declares no competing interests regarding.

Статья поступила в редакцию 25.11.2025; одобрена после рецензирования 18.02.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 25.11.2025; approved after reviewing 18.02.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Самарский государственный аграрный университет предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным работникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии». Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

К публикации в журнале принимаются оригинальные, не опубликованные ранее основные научные результаты по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук, по которым присуждаются ученые степени:

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (биологические науки),
- 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (биологические науки),
- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки),
- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки),
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки),
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (биологические науки),
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки),
- 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Правила оформления статей

Статьи представляются на русском языке в электронном виде в редакцию на электронную почту журнала ssaariz@mail.ru либо загружаются в личном кабинете автора на платформе научных журналов «Эко-вектор» (<https://bulletin.ssaa.ru>). Текст статьи набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими параметрами страницы: поля: 2 см со всех сторон; размер бумаги А4; стиль обычный; шрифт – Arial Narrow; размер шрифта основного текста – 12 пт, в таблицах – 10 пт; межстрочный интервал – полуторный (в таблицах – одинарный); расстановка переносов – автоматическая; абзацный отступ – 1,25 см.

До основного текста статьи приводят следующие элементы издательского оформления (затем повторяют на английском языке): тип статьи; индекс УДК; заглавие; основные сведения об авторах (имя, отчество, фамилия, наименование организации, где работает или учится автор, адрес организации, электронный адрес автора, открытый идентификатор учёного (ORCID)); **резюме** (необходимо осветить цель, методы, результаты с приведением количественных данных, чётко сформулировать выводы, объем – 200-250 слов), 5-7 ключевых слов (словосочетаний). Имена авторов приводят в транслитерированной форме на латинице по ГОСТ 7.79 или в той форме, в какой её установил автор.

Основной текст публикуемого материала должен быть изложен ясно, лаконично. В начале статьи следует кратко сформулировать проблематику исследования (актуальность), затем изложить *цель исследования, задачи, материалы и методы исследований*, в конце статьи – *результаты исследований* с указанием их прикладного характера, *заключение*.

Объем рукописи (без учёта аффилиации авторов, резюме и списка источников) – 10-15 тысяч знаков с пробелами (8-15 страниц), включая таблицы и рисунки; таблицы должны иметь тематический заголовок, сложные рисунки – сгруппированы. Иллюстративный материал должен быть четким, ясным, качественным. Формулы оформляются в редакторе формул MathType, в тексте статьи размещаются по центру. Списки нумеруются и маркируются вручную (во избежание утраты форматирования при вёрстке). Статья не должна заканчиваться формулой, таблицей, рисунком; заголовок – 10-12 слов.

В **список источников** включаются записи только тех ресурсов, которые цитируются в основном тексте статьи. Необходимо строго соблюдать принятые нормы оформления библиографической ссылки согласно ГОСТ Р 7.0.5. Список источников на английском языке (References) оформляется согласно требованиям APA (American Psychological Association). Ссылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки; библиографические записи в списке источников нумеруют и располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи; количество источников – не менее 10; самоцитирование – не более 25 %. Следует придерживаться следующих рекомендаций:

- выносить в список источников только рейтинговые научные издания ВАК, RSCI, ядро РИНЦ, не старше 5-7 лет, на все остальные источники лучше сослаться в круглых скобках.
- приводить ссылки на DOI и EDN тех статей, у которых они есть;
- по возможности не цитировать малодоступную литературу (депонированные и прочие рукописи, сборники конференций и т.п.);
- ГОСТы приводятся в тексте статьи с полными номерами, но не входят в список литературы;
- не приводить ссылки на учебники и учебные пособия.

После основного текста статьи размещают (затем повторяют на английском языке) дополнительные сведения об авторах (учёные звания, учёные степени, ORCID и другие идентификационные номера авторов), сведения о вкладе каждого автора, указание об отсутствии или наличии конфликта интересов, и детализация такого конфликта в случае его наличия.

Использование технологий искусственного интеллекта. Генеративный ИИ и технологии с поддержкой ИИ могут использоваться при подготовке рукописи для улучшения языковых аспектов, таких как грамматика, синтаксис и орфография. В этом случае авторы не обязаны указывать на это. В других случаях авторы должны задекларировать использование генеративных ИИ-технологий (включая инструменты ChatGPT) в разделе «Материалы и методы» при подаче рукописи. Возможная следующая формулировка: «В процессе подготовки данной статьи был использован [название инструмента/сервиса] для [причина]. После использования этого [инструмента/сервиса] содержание было проверено и отредактировано, авторы берут на себя полную ответственность за содержание опубликованной статьи». Это означает, что использование технологий ИИ должно сопровождаться контролем и надзором человека. Авторы должны тщательно проверять и редактировать результат, так как созданный ИИ текст может быть неверным или предвзятым. Только авторы должны нести ответственность за окончательный текст рукописи, поданной в Журнал, независимо от того, какие программы на основе искусственного интеллекта использовались и в какой степени. Авторы несут полную ответственность и подотчетность за содержание своей работы. Если рукопись включает изображения, созданные с помощью генеративного ИИ или инструментов с поддержкой ИИ, авторы должны раскрыть эту информацию в разделе «Материалы и методы», предоставляя подробное описание того, когда и как были использованы инструменты. Более того, авторы также должны подтвердить наличие всех необходимых прав на использование таких материалов. Авторство рукописи должно быть приписано исключительно людям. ИИ и технологии с поддержкой ИИ не могут быть указаны в качестве авторов или соавторов из-за своей неспособности соответствовать критериям авторства: они не могут нести ответственность за работу, давать согласие на публикацию, управлять авторскими правами или участвовать в вопросах, связанных с конфликтами интересов.

В конце документа необходимо указать, какой научной специальности и отрасли науки соответствуют представленные в ней научные результаты.

Все поступившие рукописи проверяются на корректность заимствований, оригинальность должна быть не ниже 80 %.

Каждая статья, поступившая на рассмотрение в журнал «Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии», направляется на рецензирование. Рецензирование статей – двухстороннее слепое (анонимное). Для повышения качества рецензирования главный редактор может отправлять рецензию другим рецензентам, не открывая при этом их имен. Возвращение рукописи статьи на доработку не означает, что статья принята к публикации. В случае отрицательной рецензии статья с рецензией возвращается автору. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки по замечаниям рецензентов. Копии рецензий могут быть предоставлены по запросу в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Рукопись, оформленная с нарушением настоящих Правил, будет возвращена Автору без рассмотрения, по существу.

**SAMARA STATE
AGRICULTURAL
UNIVERSITY**

