

Вестник Курганской ГСХА. 2026. № 3 (59). С. 23-29
Vestnik Kurganskoy GSNA. 2026; (3-59): 23-29

Научная статья

УДК 633.853.494:631.54:631.8(470.64)
Код ВАК 4.1.1

DOI: 10.52463/2227-4227_2026_59_23_29
EDN: HONQAL

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОГО РАПСА В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Хасан Талович Ногмов¹, Муказир Мухабович Калмыков², Юрий Мухамедович Шогенов³✉

^{1, 2, 3} Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, Нальчик, Россия

¹ nogmov.khasan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8541-1009>

² muchazir.kalmykov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9765-5633>

³ yshogenov@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-0224-057X>

Аннотация. Цель работы – разработка отдельных элементов технологии возделывания озимого рапса, позволяющих раскрыть потенциал продуктивности сорта Дебют и оценить его адаптивность в местных условиях (Кабардино-Балкарской Республики). В статье представлены результаты полевых исследований, проведенных в 2022–2025 гг. в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики (КБР) на выщелоченном черноземе. Опытный участок характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном горизонте 3,4 %, общий азот – 0,28 %, емкость поглощения – 34,4 мг-экв. на 100 г почвы, реакция почвенного раствора нейтральная (рН 7,0). Содержание подвижного фосфора составляло 30 мг на 100 г почвы, то есть обеспеченность была средняя (по Чирикову), обеспеченность обменным калием повышенная – 120 мг на 100 г почвы (по Чирикову). По механическому составу данная почва характеризуется как тяжелосуглинистая, с содержанием в ней физической глины 57,2 %. В ходе эксперимента получено регрессионное уравнение зависимости урожайности рапса от суммы осадков за вегетацию: $y = -2,2145 + 0,096 \times O$ ($R = 0,999$). Изучены четыре сорта озимого рапса. Лучшие показатели показал сорт Дебют (урожайность 1,98 т/га, сбор масла 0,83 т/га). При посеве в оптимальный срок (15–24 сентября) урожайность данного сорта достигала 2,78 т/га при масличности 46,50 % и сборе масла 1,16 т/га. Оптимальная норма высева 0,5 млн всхожих семян/га обеспечила максимальную урожайность 2,36 т/га, масличность 48,6 % и сбор масла 0,98 т/га. Получено эмпирическое уравнение регрессии: $y = -0,60 - 0,2238 \times H + 0,006983 \times O$ (где H – норма высева, O – осадки за вегетацию). Установлено, что внесение основного удобрения в дозах $N_{10}P_{30} - N_{50}P_{60}S_{40}$ увеличивает урожай семян на 2,8–14,9 %, а весенние подкормки азотом ($N_{90} - N_{120}$) – на 3,4–9,6 %.

Ключевые слова: озимый рапс, Элвис, Лорис, Дебют, Селегор, урожайность, масличность, сбор масла, норма высева, удобрения.

Благодарности: работа финансировалась за счет средств бюджета ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова». Дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

Для цитирования: Ногмов Х.Т., Калмыков М.М., Шогенов Ю.М. Резервы повышения продуктивности озимого рапса в Кабардино-Балкарской республике // Вестник Курганской ГСХА. 2026. № 3 (59). С. 23-29. DOI: 10.52463/2227-4227_2026_59_23_29. EDN: HONQAL.

Scientific article

POTENTIAL FOR INCREASING PRODUCTIVITY OF WINTER RAPE IN THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

Khasan T. Nogmov¹, Mukazir M. Kalmykov², Yuri M. Shogenov³✉

^{1, 2, 3} Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, Nalchik, Russia

¹ nogmov.khasan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8541-1009>

² muchazir.kalmykov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9765-5633>

³ yshogenov@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-0224-057X>

Abstract. The purpose of the work is to develop individual elements of winter rapeseed cultivation technology, allowing to unlock the productivity potential of the Debut variety and evaluate its adaptability in local conditions (the Kabardino-Balkarian Republic). The article presents the results of field research conducted in 2022–2025 in the piedmont zone of the Kabardino-Balkarian Republic (KBR) on leached chernozem. The experimental field was characterized by the following agrochemical indicators: the humus content in the plough layer was 3.4%, total nitrogen was 0.28%, and the absorption capacity was 34.4 mg/eq. per 100 g of soil, the reaction of the soil solution was neutral (pH 7.0). The content of mobile phosphorus was 30 mg per 100 g of soil, that is, the availability was average (according to Chirikov), the availability of exchangeable potassium was higher than normal – 120 mg per 100 g of soil (according to Chirikov). According to the mechanical composition, this soil is characterized as heavy loamy, with a physical clay content of 57.2%. During the experiment, a regression equation was obtained for the dependence of rapeseed yield on the amount of precipitation during the growing season: $y = -2.2145 + 0.096 \times O$ ($R = 0.999$). Four varieties of winter rape

have been studied. The best indicators were shown by the Debut variety (yield 1.98 t/ha, oil harvest 0.83 t/ha). When sown at the optimal time (September 15-24), the yield of this variety reached 2.78 t/ha with an oil content of 46.50% and an oil harvest of 1.16 t/ha. The optimal seeding rate is 0.5 million germinated seeds/ha provided a maximum yield of 2.36 t/ha, an oil content of 48.6 % and an oil harvest of 0.98 t/ha. An empirical regression equation is obtained: $y = -0.60 - 0.2238 \times H + 0.006983 \times O$ (where H is the seeding rate, O is precipitation during the growing season). It has been established that the application of the main fertilizer at doses of $N_{10}P_{30} - N_{50}P_{60}S_{40}$ increases the seed yield by 2.8–14.9 %, and spring fertilization with nitrogen ($N_{90} - N_{120}$) – by 3.4–9.6 %.

Keywords: winter rape, Elvis, Loris, Debut, Selegor, yield, oil content, oil yield, seeding rate, fertilizers.

Acknowledgments: the work was funded by the budget of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov. No additional grants were received for conducting or managing this specific research.

For citation: Nogmov Kh.T., Kalmykov M.M., Shogenov Yu M. Potential for increasing productivity of winter rape in the Kabardino-Balkar republic // Vestnik Kurganskoy GSHA. 2026; (3-59): 23-29. DOI: 10.52463/2227-4227_2026_59_23_29. EDN: HONQAL. (In Russ).

Введение. Озимый рапс является одной из важнейших масличных культур в современном сельскохозяйственном производстве, обладающей высоким потенциалом урожайности и масличности. Однако реализация этого потенциала продуктивности напрямую зависит от оптимизации элементов технологии возделывания, адаптации к почвенно-климатическим условиям и применения инновационных подходов к минеральному питанию и защите растений.

Фундаментальное значение для формирования урожая озимого рапса имеют норма высева семян и уровень минерального питания [1–3].

Исследования Т. В. Зубковой показывают, что «внекорневая подкормка рапса исследуемыми препаратами способствовала большему завязыванию и сохранности стручков. Максимальную прибавку по сравнению с контролем удалось получить при использовании комплекса удобрений Эколист Макро 12-4-7+ Борогум на 1,80 ц/га и Бионекс-Кеми + Борогум на 1,62 ц/га. Изучаемые препараты снижали в семенах ярового рапса белок, но значительно повышали масличность. Максимальный выход масла был получен от применения смеси Эколист Макро 12-4-7+ Борогум (769,4 кг/га)» [4].

Д. В. Сибирный и др. приводят сведения, что «на основании полученных данных выделены образцы, средняя за 2016–2018 гг. семенная продуктивность которых больше показателя стандарта на 20 % и более. Это отечественные сорта Аккорд (170,9 г/м²), Атлант (161,2 г/м²), Галлант (160,0 г/м²), австрийский сортообразец Griffin (167,8 г/м²), немецкие образцы Sinica (161,5 г/м²), Egra (160,6 г/м²), Osorno (181,5 г/м²), Kaliber (166,7 г/м²), Mirco CL, (174,6 г/м²), SR 10909 (165,4 г/м²), SR 11209 (159,0 г/м²) и французский Jura (170,1 г/м²). Содержание масла в семенах варьирует от 41,5 (Jura) до 44,8 % (Kaliber), содержание глюкозинолатов в семенах – от 17,3 (SR 11209) до 24,3 (Jura) мкмоль/г» [5].

Разработка рациональной системы обработки почвы является гарантом формирования высоких урожаев. При возделывании сортов озимого рапса на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан были проведены исследования в двухфакторном полевом опыте с использованием озимого рапса сорта ВЭМ (стандарт), Элвис и Метеор. Изучены

отвальная (контроль) и безотвальная обработка почвы. Выявлено, что между вариантами обработки почвы не зафиксировано существенной разницы по агрофизическим показателям. В случае применения безотвальной обработки почвы количество сорняков и их масса значительно увеличилось. В фазу бутонизации количество сорняков было выше, чем на контроле (отвальная обработка), в 2,1 раза, а масса сорняков – в 1,88 раза, а во время цветения больше в 2,2 раза. Максимальные урожайные данные на всех вариантах опыта сформировал сорт Элвис – соответственно 44,9 и 41,4 т/га, что больше ВЭМ (стандарт) и сорта Метеор на 20,4 т/га (7,9 %) и 20,0 т/га (8,7 %). Урожайность сорта Метеор на этих вариантах также была высокой и составила 41,6 и 38,1 т/га. Прибавка по отношению к стандарту составила 11,5 и 10,4 %. Наибольшую прибавку зеленой массы обеспечила отвальная обработка почвы. В среднем по сортам по сравнению с безотвальной обработкой урожайность повысилась на 8,7 %. Наиболее высокие качественные показатели сформировал сорт Элвис, на второй позиции – сорт Метеор [6].

Д. Л. Матюхин и др. указывают, что «в результате анализа 7 генотипов озимого рапса выявлено, что наиболее существенный вклад в урожай вносят паракладии 1-го порядка ветвления (в среднем 72 % от общего количества стручков на растении). Главные побеги несли 16 % стручков, паракладии 2-го порядка – 12 %. Анализ 9 яровых гибридов показал, что наибольший и почти равный вклад вносят паракладии 1-го и 2-го порядков (по 39 %), а главные побеги и паракладии 3-го порядка несут по 11 % стручков. Сравнение отдельных генотипов проводилось отдельно по озимой и яровой формам, в результате были обнаружены отличия в структуре соцветий» [7].

Л. В. Юшкевич и др. указывают, что «после рапсового предшественника интенсивная технология способствует накоплению водных ресурсов, нитратонакоплению, нарастанию биомассы культуры в 1,8 раза, снижению засоренности агрофитоценоза (до 7,4%), подавлению листостеблевых инфекций (0,4–4,7%), повышению урожайности качественного зерна до 2,88 т/га» [8].

В. П. Савенков отмечает, «что в среднем

за годы второй ротации севооборота наиболее высокий сбор семян (2,2 т/га), растительных масла (872 кг/га) и белка (508 кг/га) рапс сформировал при отвально-поверхностной с глубоким рыхлением системе основной обработки почвы. В других вариантах опыта показатели снижались, но существенно при зяблевой обработке почвы» [9].

Современные технологические решения направлены на увеличение плодородия почв и эффективности использования удобрений. Применение изученных и выявленных эффективных приемов возделывания способствовало стабилизации показателей кислотности (5,0 → 5,25; 4,95 → 5,08 мг/экв на 100 г), увеличению содержания гумуса по поверхностной обработке в слое 12–16 см от 4,21 до 4,24 %, снижению содержания гумуса по вспашке с 4,24 до 4,18 % (динамика изменения показателей гумуса в одной группе обеспеченности), увеличению содержания аммиачной формы минерального азота весной (3,2 → 7,1; 3,3 → 9,7 мг/кг почвы); повышению продуктивности 1 га пашни на вариантах с заделкой соломы до 5,5 т 3Е (зерновых единиц) и с рапсом на сидерат до 5,8 т 3Е (в сравнении с контролем) [10].

В. А. Чулков описывает, что «изучено воздействие различных сидератов (горох + овес, озимая рожь, яровой рапс, горчица белая, кормовые бобы) на микробиологическую активность почвы, количество дождевых червей и урожайность ярового ячменя в звене полевого севооборота (сидеральный пар – яровой ячмень). Наибольшая зеленая масса сидератов была запахана в следующих вариантах: кормовые бобы (41,2 т/га) и горох + овес (36,4 т/га). При заделке кормовых бобов наблюдалась наиболее высокая микробиологическая активность почвы (71 %). Количество дождевых червей в варианте с горчицей оказалось на 24 % больше по сравнению с контролем. Однако масса переработанной ими почвы в варианте «горох + овес» (138 г/м²) была максимальной и превышала массу в других вариантах на 11–27 г/м². Самая большая урожайность ячменя была получена в варианте с заделкой кормовых бобов – 2,87 т/га, что на 0,26–0,69 т/га превысило остальные. Повышение микробиологической активности почвы в варианте с заделкой кормовых бобов повысило урожайность ячменя» [11].

Комплексный подход, включающий сортовую технологию, стимулирование некорневых подкормок и запатентованные способы возделывания, позволяет минимизировать риски зимней гибели и обеспечить стабильное получение высоких урожаев озимого и ярового рапса даже в неблагоприятных климатических условиях [12–14].

Материалы и методы. Исследования провели в 2022–2025 гг. в учебно-производственном

комплексе Кабардино-Балкарского ГАУ (предгорная зона, почва – чернозем выщелоченный). Цель работы – разработка отдельных элементов технологии возделывания озимого рапса, позволяющих реализовать потенциал продуктивности сорта Дебют и оценить его адаптивность в условиях Кабардино-Балкарской Республики. Опытный участок характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном горизонте 3,4 %, общий азот – 0,28 %, емкость поглощения – 34,4 мг-экв. на 100 г почвы, реакция почвенного раствора нейтральная (рН 7,0). Содержание подвижного фосфора составляло 30 мг на 100 г почвы, то есть обеспеченность была средняя (по Чирикову), обеспеченность обменным калием повышенная – 120 мг на 100 г почвы (по Чирикову). По механическому составу данная почва характеризовалась как тяжелосуглинистая, с содержанием в ней физической глины 57,2 % [15]. Опыты закладывали методом расщепленных делянок. На делянках первого порядка сравнивали сорта, второго – удобрения. Площадь делянки – 50 м², повторность трехкратная, размещение рендомизированное. Предшественник – озимая пшеница. Посев вели травняной сеялкой СЗТ 3,6, междурядья – 30 см, уборку – прямым комбайнированием комбайном Дон 1500Б. Содержание масла и влаги определяли на анализаторе влагомер-масломер ВМЦЛ-12Р, данные обрабатывали дисперсионным анализом по Б. А. Доспехову.

Схема опыта.

Фактор А (сорта): Элвис, Лорис, Дебют, Селегор.

Фактор В (удобрения): 1) без удобрений (контроль); 2) N₁₀P₃₀; 3) N₂₀P₆₀; 4) N₃₀P₃₀S₂₀; 5) N₅₀P₆₀S₄₀.

Фактор С (сроки сева): оптимальный (15–24 сентября), поздний (25 сентября – 4 октября), сверхпоздний (5–14 октября).

Фосфорные удобрения вносили осенью (суперфосфат гранулированный 19 % д.в.), азотные (аммиачная селитра 34 % д.в.) — осенью под вспашку и весной в подкормку (сульфат аммония, 20–40 д.в. кг/га). Вспашка проводилась в третьей декаде августа на глубину 20–22 см, предпосевная культивация – за 1–2 дня до сева. Посев проводился сеялкой СЗТ 3,6 с нормами высева – 0,5; 1,0; 2,0 млн всхожих семян на гектар.

Для борьбы с сорняками использовали гербицид Галион (ВР) в дозе 0,31 л/га д.в. в фазу 3–6 листьев у озимого рапса. Для профилактики болезней (альтернариоз) и защиты от вредителей (рапсовый цветоед) проводились обработки фунгицидом Галион в дозе 0,75 л/га и инсектицидом Пленум, ВДГ в дозе 0,15 кг/га в фазу бутонизации.

Уборка урожая проводилась прямым комбайнированием в фазу полной спелости семян (влаж-

ность 12–14 %) в 2023 г. в начале июля, в 2024 г. в первой половине июля, а в 2025 г. в июле.

Результаты исследований и их обсуждение. В среднем за год в предгорной зоне КБР выпадает около 640 мм осадков, но годы исследований сильно различались: 2022–2023 гг. – 556 мм, 2023–2024 гг. – всего 347 мм, 2024–2025 гг. – 407 мм. Самый урожайный год оказался самым влажным. Нами получено уравнение регрессии: $y = -2,2145 + 0,0096 \times O$ (где O – сумма осадков с сентября по июль), коэффициент корреляции $R = 0,999$ (таблица 1).

В таблице 2 представлены результаты, полученные по разным сортам рапса. Лучшим по урожайности (1,98 т/га) и сбору масла (0,83 т/га) оказался сорт Дебют. По высоте он немного уступал стандарту Элвис (на 2 см), а по масличности – на 0,18 %. Сорт Лорис был хуже стандарта по всем показателям, а Селегор хоть и дал урожайность выше стандарта на 0,09 т/га, но проиграл по маслу из-за более низкой масличности.

Сроки посева рапса сильно повлияли на результаты его выращивания (таблица 3). При сверхпозднем посеве растения выросли всего на 129 см, тогда как при оптимальном и позднем – на 145–147 см. Урожайность культур при оптимальном сроке составила 2,78 т/га, что на 0,42 т/га выше, чем при сверхпозднем. Сбор масла был 1,16 т/га против 0,98 т/га. Таким образом, оптимальным сроком посева является 15–25 сентября, так как при этом увеличивается продуктивность рапса на 8–18 %.

Что касается нормы высева (таблица 4), то загущение однозначно вредит данной культуре. При увеличении нормы высева от 0,5 до 2 млн шт./га, высота растений снизилась с 155 до 136 см. Наилучшие результаты были получены при норме 0,5 млн: так урожайность составила 2,36 т/га, масличность – 48,6 %, сбор масла – 0,98 т/га. В связи с этим это получено уравнение: $y = -0,60 - 0,2238 \times H + 0,006983 \times O$ ($R = 0,989$).

Использование минеральных удобрений дало хороший эффект (таблица 5). На контроле

Таблица 1 – Осадки по фазам вегетации озимого рапса, мм

Table 1 – Precipitation by the phases of the winter rape vegetation, mm

Годы	Месяцы										Сумма	Отклонение
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		
Многолетние	55	43	29	26	22	23	38	63	99	100	498	—
2022–23	56	44	17	22	11	29	37	42	129	169	556	+58
2023–24	48	5	61	21	10	14	43	36	72	37	347	–151
2024–25	83	58	47	17	6	21	33	77	37	28	407	–91

Таблица 2 – Продуктивность сортов озимого рапса (среднее за 2022–2025 гг.)

Table 2 – Productivity of winter rape varieties (average for 2022–2025)

Сорт	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Сбор масла, т/га
Элвис (ст.)	128,9	1,82	4,04	40,59	0,76
Лорис	128,4	1,80	3,87	40,18	0,75
Дебют	126,9	1,98	3,85	38,91	0,83
Селегор	121,1	1,91	4,30	37,98	0,78

$HC_{05} = 0,05$ т/га

Таблица 3 – Влияние сроков посева на продуктивность сорта Дебют (среднее)

Table 3 – Influence of sowing dates on the productivity of the Debut variety (average)

Срок	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Сбор масла, т/га
Оптимальный	146,8	2,78	5,24	46,50	1,16
Поздний	144,9	2,58	4,91	46,30	1,08
Сверхпоздний	129,1	2,36	4,88	46,28	0,98

$HC_{05} = 0,05$ т/га

Таблица 4 – Влияние нормы высева на продуктивность сорта Дебют (среднее)

Table 4 – Influence of seeding rate on the productivity of the Debut variety (average)

Норма высева	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Сбор масла, т/га
0,5 млн/га	155,3	2,36	5,22	48,60	0,98
1 млн/га	146,7	2,33	4,93	46,06	0,97
2 млн/га	136,5	2,13	5,12	45,92	0,88

$HC_{05} = 0,05$ т/га

Таблица 5 – Влияние удобрений на продуктивность сорта Дебют (среднее)

Table 5 – Influence of fertilizers on the productivity of the Debut variety (average)

Вариант удобрений	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Сбор масла, т/га
Минеральные удобрения					
Контроль (без удобрений)	135,0	1,74	4,80	47,50	0,73
N10P30	139,1	1,79	4,79	47,50	0,75
N20P60	141,8	1,84	4,80	47,60	0,77
N30P30S20	143,1	1,92	4,81	47,40	0,80
N50P60S40	146,8	2,00	4,66	47,30	0,84
HCP05	3,5	0,05	—	—	0,03
Азотные подкормки					
Контроль (без подкормки)	142,4	1,78	4,78	47,81	0,75
N30	144,4	1,84	4,77	47,71	0,78
N60	146,5	1,89	4,78	46,89	0,78
N90	148,2	1,94	4,88	46,08	0,79
N120	148,5	1,95	4,90	45,68	0,79
HCP05	1,37	0,05	0,11	0,38	0,02

(без удобрений) урожайность составила 1,74 т/га. При внесении $N_{10}P_{30}$ прибавка была небольшой – 0,05 т/га, а вот при $N_{50}P_{60}S_{40}$ урожай вырос до 2,00 т/га (+0,26 т/га, или +14,9 %). Сбор масла увеличился с 0,73 до 0,84 т/га. Весенние подкормки азотом тоже работали: на $N_{90}-N_{120}$ прибавка к контролю составила 0,06–0,17 т/га (3,7–9,6 %). Масса 1000 семян на этих вариантах выросла на 0,1–0,12 г.

Заключение. В условиях предгорной зоны КБР высокую адаптивность и продуктивность продемонстрировал сорт озимого рапса Дебют, сформировавший максимальный сбор масла (0,83 т/га) за счет оптимального баланса урожайности и масличности.

Установлена критическая зависимость продуктивности рапса от сроков сева: смещение сроков на 10–20 дней (сверхпоздний посев) приводит к недоразвитию осенней вегетационной массы и достоверному снижению урожайности на 15–18 %.

Выявлена целесообразность снижения нормы высева до 0,5 млн всхожих семян/га. В условиях дефицита влаги это позволяет снизить внутривидовую конкуренцию, сформировать более крупное семя (масса 1000 семян до 5,22 г) и повысить масличность на 2–3% по сравнению с загущенными посевами.

Разработана эффективная система минерального питания посевов рапса: внесение основного удобрения в дозе $N_{50}P_{60}S_{40}$ в сочетании с дифференцированными весенними подкормками ($N_{90}-N_{120}$) обеспечивает достоверную прибавку урожайности до 14,9% и улучшает качественные показатели семян.

Список источников

1. Sobirjonov M.I. Complex evaluation of introduced winter rapeseed varieties based on yield and oil content // The Way of Science. 2026. No. 2 (144). P. 20-22. EDN: VSSFMN.

2. Результаты изучения рапса озимого и пшеницы озимой в стационарных опытах в Центральной степи Крыма / В.С. Паштецкий [и др.] // Плодородие. 2022. № 1 (124). С. 68-72. DOI: 10.25680/S19948603.2022.124.18. EDN: LUQLCK.

3. Пирогова Е.А., Горлова Л.А., Ефименко С.Г. Биохимические и посевные характеристики семян рапса озимого, полученных при опылении в условиях группового сетчатого изолятора // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18. № 2. С. 36-42. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-103-2-36-42. EDN: JOAOYI.

4. Зубкова Т.В. Продуктивность ярового рапса при использовании многокомпонентных удобрений // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2022. Т. 17. № 1. С. 7-19. DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-1-7-19. EDN: NUHBSM.

5. Сибирный Д.В., Горшков В.И., Сибирная Л.Н. Оценка урожайности коллекционных образцов ярового рапса и отбор наиболее перспективных для селекции // Вестник КрасГАУ. 2025. № 6 (219). С. 94-101. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-94-101. EDN: EDWQGR.

6. Гаджикурбанов А.Ш. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы сортов озимого рапса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2020. Т. 15. № 4. С. 335-342. DOI: 10.22363/2312-797X-2020-15-4-335-342. EDN: LSKUJJ.

7. Различия в структуре соцветий некоторых F1 гибридов озимого и ярового рапса (Brassica napus L.) / Д.Л. Матюхин [и др.] // Аграрный научный журнал. 2024. № 6. С. 40-45. DOI: 10.28983/asj.y2024i6pp40-45. EDN: BSANLA.

8. Юшкевич Л.В., Щитов А.Г., Ющенко Д.Н. Влияние приемов основной обработки почвы после рапсового предшественника и средств химизации на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в лесостепи Омской области // Пермский аграрный вестник. 2022. № 1 (37). С. 90-96. DOI: 10.47737/2307-2873_2022_37_90. EDN: YCPKUM.
9. Савенков В.П. Повышение урожайности и сбора масла и белка ярового рапса путем совершенствования основной обработки почвы // Аграрный научный журнал. 2024. № 9. С. 58-63. DOI: 10.28983/asj.y2024i9pp58-63. EDN: BUEACB.
10. Девтерова Н.И., Благополучная О.А., Мамсиров Н.И. Оптимизация приемов возделывания полевых культур в современных условиях (обзор) // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25. № 6. С. 853-863. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-06-853-863. EDN: LVABQF.
11. Чулков В.А., Чапалда Т.Л. Оценка влияния сидератов на биологические свойства чернозема оподзоленного в звене полевого севооборота // Аграрный вестник Урала. 2021. № 4 (207). С. 55-63. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-207-04-55-63. EDN: QTQHMZ.
12. Винничек Л.Б., Позубенкова Э.И., Гурьянова Н.М. Повышение эффективности производства продукции растениеводства в Российской Федерации // Нива Поволжья. 2023. № 3 (67). DOI: 10.36461/NP.2023.67.3.020. EDN: CPDBFA.
13. Способ повышения плодородия почв и продуктивности ярового рапса при использовании отходов сахарного производства в комплексе с минеральными удобрениями: пат. 2812674 С1 Рос. Федерация. № 2023122072 / Зубкова Т.В. [и др.]: заявл. 24.08.2023; опубл. 31.01.2024. EDN: GSJOPA.
14. Чеснокова Л.Д., Савенков В.П., Кузьмина Е.Ю. Повышение продуктивности ярового рапса на основе оптимизации применения макро- и микроудобрений // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (59). С. 46-51. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.4.46. EDN: YWQFRB.
15. Действие комплексных удобрений на посевы кукурузы в предгорной зоне КБР / Ю.М. Шогенов [и др.] // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VII Международной научно-практической онлайн-конференции. Майкоп: «Магарин Олег Григорьевич», 2022. С. 251-254. EDN: GGFAOA.
2. Pashtetsky V.S. [et al.] Rezul'taty izucheniya rapsa ozimogo i pshenitsy ozimoi v statsionarnykh opytakh v Tsentral'noi stepi Kryma [Results of the study of winter rape and winter wheat in stationary experiments in the Central Steppe of Crimea]. *Plodorodie*. 2022; 1(124): 68-72. DOI: 10.25680/S19948603.2022.124.18. EDN: LUQLCK. (In Russ).
3. Pirogova E.A., Gorlova L.A., Efimenko S.G. Biokhimicheskie i posevnye kharakteristiki semyan rapsa ozimogo, poluchennykh pri opylenii v usloviyakh gruppovogo setchatogo izolyatora [Biochemical and sowing characteristics of winter rape seeds obtained by pollination in a group net isolator]. *Grain economy of Russia*. 2026; 18(2): 36-42. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-103-2-36-42. EDN: JOAOYI. (In Russ).
4. Zubkova T.V. Produktivnost' yarovogo rapsa pri ispol'zovanii mnogokomponentnykh udobrenii [Productivity of spring rapeseed using multi-component fertilizers]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo*. 2022; 17(1): 7-19. DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-1-7-19. EDN: NUHBSM. (In Russ).
5. Sibirny D.V., Gorshkov V.I., Sibirnaya L.N. Otsenka urozhainosti kollektсионnykh obraztsov yarovogo rapsa i otbor naibolee perspektivnykh dlya selektsii [Evaluation of the yield of collection samples of spring rape and selection of the most promising for breeding]. *The Bulletin of KrasGAU*. 2025; 6(219): 94-101. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-94-101. DN: EDWQGR. (In Russ).
6. Gadzhikurbanov A.Sh. Vliyanie sposobov osnovnoi obrabotki pochvy na urozhainost' i kachestvo zelenoi massy sortov ozimogo rapsa [The influence of primary tillage methods on the yield and quality of green mass of winter rapeseed varieties]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo*. 2020; 15(4): 335-342. DOI: 10.22363/2312-797X-2020-15-4-335-342. EDN: LSKUJJ. (In Russ).
7. Matyukhin D.L. [et al.] Razlichiya v strukture sotsvetii nekotorykh F1 gibridov ozimogo i yarovogo rapsa (*Brassica napus* L.) [Differences in the structure of inflorescences of some F1 hybrids of winter and spring rape (*Brassica napus* L.)]. *The Agrarian Scientific Journal*. 2024; (6): 40-45. DOI: 10.28983/asj.y2024i6pp40-45. EDN: BSANLA. (In Russ).
8. Yushkevich L.V., Shchitov A.G., Yushchenko D.N. Vliyanie priemov osnovnoi obrabotki pochvy posle rapsovogo predshestvennika i sredstv khimizatsii na urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi pshenitsy v lesostepi Omskoi oblasti [The influence of primary tillage techniques after rapeseed as a predecessor and chemicals on the yield and grain quality of spring wheat in the forest-steppe of the Omsk region]. *Perm Agrarian Journal*. 2022; 1(37): 90-96.

References

1. Sobirjonov M.I. Complex evaluation of introduced winter rapeseed varieties based on yield and oil content. *The Way of Science*. 2026; 2(144): 20-22. EDN: VSSFMN.

DOI: 10.47737/2307-2873_2022_37_90.
EDN: YCPKUM. (In Russ).

9. Savenkov V.P. Povyshenie urozhainosti i sbora masla i belka yarovogo rapsa putem sovershenstvovaniya osnovnoi obrabotki pochvy [Increasing the yield and collection of oil and protein from spring rapeseed by improving primary tillage]. *The Agrarian Scientific Journal*. 2024; (9): 58-63. DOI: 10.28983/asj.y2024i9pp58-63. EDN: BUEACB. (In Russ).

10. Devterova N.I., Blagopoluchnaya O.A., Mamsirov N.I. Optimizatsiya priemov vozdeleyvaniya polevykh kul'tur v sovremennykh usloviyakh (obzor) [Optimization of field crop cultivation techniques in modern conditions (review)]. *Agricultural Bulletin of the Ural*. 2025; 25(6): 853-863. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-06-853-863. EDN: LVABQF. (In Russ).

11. Chulkov V.A., Chapalda T.L. Otsenka vliyaniya sideratov na biologicheskie svoystva chernozema opodzolennogo v zvene polevogo sevooborota [Evaluation of the influence of green manure on the biological properties of podzolized chernozem in the field crop rotation link]. *Agricultural Bulletin of the Ural*. 2021; 4(207): 55-63. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-207-04-55-63. EDN: QTQHMZ. (In Russ).

12. Vinnichuk L.B., Pozubenkova E.I., Guryanova N.M. Povyshenie effektivnosti proizvodstva produktsii rastenievodstva v Rossiiskoi Federatsii [Improving the efficiency of crop production in the Russian Federation]. *Volga Region Farmland*. 2023; 3(67). DOI: 10.36461/NP.2023.67.3.020. EDN: CPDBFA. (In Russ).

13. Spособ povysheniya plodorodiya pochv i produktivnosti yarovogo rapsa pri ispol'zovanii otkhodov sakharnogo proizvodstva v komplekse s mineral'nymi udobreniyami [A method for increasing soil fertility and productivity of spring rapeseed using sugar production waste in combination with mineral fertilizers]: Pat. 2812674 C1 Rus. Federation. No 2023122072 / Zubkova T.V. [et al.]; dec. 24.08.2023: publ. 31.01.2024. EDN: GSJOPA. (In Russ).

14. Chesnokova L.D., Savenkov V.P., Kuzmina E.Yu. Povyshenie produktivnosti yarovogo rapsa na osnove optimizatsii primeneniya makro- i mikroudobrenii [Increasing the productivity of spring rapeseed by optimizing the use of macro- and microfertilizers]. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2018; 4(59): 46-51. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.4.46. EDN: YWQFRB. (In Russ).

15. Shogenov Yu.M. [et al.] *Deistvie kompleksnykh udobrenii na posevy kukuruzy v predgornoi zone KBR* [The effect of complex fertilizers on corn crops in the foothill zone of the KBR]. *Proceedings of the VII International Scientific and Practical Online Conference «Science, Education, and Innovation for*

the Agro-Industrial Complex: Status, Problems, and Prospects». Maykop: «Magarin Oleg Grigor'evich»; 2022: 251-254. EDN: GGFAOA. (In Russ).

ВКЛАД АВТОРОВ

Ногмов Х.Т. – проведение исследований в полевых опытах; статистический анализ полученных данных; написание текста.

Калмыков М.М. – научное руководство; концепция; анализ и описание результатов исследований.

Шогенов Ю.М. – поиск и анализ научных публикаций по изучаемой теме и разбор растительных образцов полевых опытов.

AUTHOR CONTRIBUTION

Nogmov, Kh.T. – conducting research in field experiments; statistical analysis of the obtained data; writing the text.

Kalmykov, M.M. – scientific management; concept; analysis and description of research results.

Shogenov, Yu.M. – search and analysis of scientific publications on the topic under study and analysis of plant samples from field experiments.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В работе отсутствуют исследования человека или животных.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

There are no human or animal studies in the work.

Информация об авторах

Х.Т. Ногмов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 397557.

М.М. Калмыков – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 744369.

Ю.М. Шогенов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 483281.

Information about the author

H.T. Nogmov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 397557.

M.M. Kalmykov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 744369.

Yu.M. Shogenov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 483281.

Статья поступила в редакцию 08.04.2026; одобрена после рецензирования 20.07.2026; принята к публикации 16.09.2026.

The article was submitted 08.04.2026; approved after reviewing 20.07.2026; accepted for publication 16.09.2026.