

Научная статья
УДК 633.12:631.8

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГРЕЧИХИ СОРТА ДАША ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Владимир Михайлович Никифоров, Михаил Иванович Никифоров
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация. В условиях полевого опыта Брянского ГАУ в 2022-2024 гг. изучили влияние четырёх доз минеральных удобрений на продуктивность и качество зерна гречихи сорта Даша. Почвы опытного участка серые лесные среднесуглинистые (pH_{KCl} 4,74 – 5,31, содержание гумуса от 2,69 до 2,93 %, P_2O_5 от 332 до 463 мг-экв /100 г почвы, K_2O от 186 до 407 мг-экв /100 г почвы. Предшественник – озимые зерновые (озимая рожь). Норма высева – 3,5 млн. всхожих семян на гектар. Система обработки почвы проводилась согласно региональным рекомендациям по возделыванию яровых зерновых культур. Схема опыта включала 4 варианта применения минерального удобрения: 1. $N_{15}P_{15}K_{15}$ (контроль); 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$. Общая площадь делянки 250 м², учётной 50 м², делянки размещались систематически, повторность опыта трёхкратная. Установлено, в засушливых и слабо засушливых условиях, наиболее оптимальной дозой минерального удобрения является $N_{45}P_{45}K_{45}$. При внесении такой дозы наблюдалась средняя степень полегания посевов на уровне 3,0 – 3,5 баллов. Получена максимальная хозяйственная урожайность зерна, как по годам исследований (от 19,2 до 22,6 ц/га), так и в среднем за 3 года (21,2 ц/га), с существенной прибавкой урожайности к остальным вариантам опыта от 3,0 до 7,7 ц/га (от 22,2 до 57,0%). Полученное зерно по качеству соответствует 1 классу (содержание ядра 76,8%, крупность 83,2%). Разность размера плода и ядра составила 0,80 мм, что является оптимальным значением.

Ключевые слова: гречиха (*Fagopyrum esculentum* Moench), доза удобрения, урожайность, качество.

Для цитирования: Никифоров В.М., Никифоров М.И. Продуктивность и качество зерна гречихи сорта Даша при разных дозах минеральных удобрений // Вестник Брянской ГСХА. 2026. № 2 (114). С. 27-31.

Original article

BUCKWHEAT GRAIN PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE VARIETY DASHA UNDER DIFFERENT MINERAL FERTILIZER DOSES

Vladimir M. Nikiforov, Mikhail I. Nikiforov
Bryansk State Agrarian University, Bryansk Region, Kokino, Russia

Abstract. In the conditions of field experience of the Bryansk SAU in 2022-2024 the effect of four doses of mineral fertilizers on the buckwheat grain productivity and quality of the variety Dasha was studied. The soils of the experimental plot are gray forest medium loamy (pH_{KCl} 4.74-5.31, humus content from 2.69 to 2.93%, P_2O_5 from 332 to 463 mEq/100 g of soil, K_2O from 186 to 407 mEq/100 g of soil. The predecessor is winter grain crops (winter rye). The seeding rate is 3.5 million of germinating seeds per hectare. The soil treatment system was carried out in accordance with regional recommendations for the cultivation of spring grain crops. The experiment scheme included 4 options for the use of mineral fertilizer: 1. $N_{15}P_{15}K_{15}$ (control); 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$. The total area of the plot was 250 m², of the registered one - 50 m², the plots were placed systematically, the repetition of the experiment is threefold. It has been established that in dry and slightly dry conditions, the most optimal dose of mineral fertilizer was $N_{45}P_{45}K_{45}$. When adding such a dose, an average degree of crop lodging was observed at the level of 3.0-3.5 points. The maximum economic grain yields was obtained, both by years of the researches (from 19.2 to 22.6 c/ha), and on average over 3 years (21.2 c/ha), with a significant increase in the yields to the rest of the experiment options from 3.0 to 7.7 c/ha (from 22.2 to 57.0%). The resulting grain quality corresponds to class 1 (kernel content 76.8%, grain size 83.2%). The difference between the fruit and kernel size was 0.80 mm, which is the optimal value.

Key words: buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench), fertilizer dose, yields, quality.

For citation: Nikiforov V.M., Nikiforov M.I. Buckwheat grain productivity and quality of the variety Dasha under different mineral fertilizer doses // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2026. No. 2 (114). P. 27-31.

Введение. Российская Федерация является одним из крупнейших мировых производителей и экспортёров гречихи. Российская гречиха пользуется широким спросом в различных государствах:

Беларусь, Китай, Монголия, Армения, Казахстан, Киргизия, Сербия, Япония. Основные посевные площади под культурой сосредоточены в Сибирском, Приволжском и Центральном федеральных округах [1].

За последние 5 лет в России наблюдается рост валового сбора зерна гречихи с 786 (2019 г) до 1485 тыс. тонн (2023 г). Однако этот рост обусловлен не повышением урожайности культуры, а ростом посевных площадей с 0,811 до 1,293 тыс. га. Урожайность в указанный период составила от 0,94 до 1,15 т/га [2, 3].

Существует множество причин низкой урожайности зерна гречихи, одна из которых обусловлена биологическими особенностями культуры, которые определяют повышенную требовательность, как к условиям минерального питания, так и к климатическим условиям. Поэтому, для повышения урожайности зерна гречихи необходимо изучение различных доз минеральных удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях [4].

Поскольку гречиха весьма требовательна к условиям минерального питания, она хорошо отзывается на применение минеральных удобрений, доля которых в общей урожайности культуры составляет 20-30 % [5]. Установлено, что, на формирование 2 т зерна и 6 т соломы гречиха выносит из почвы в среднем 90 кг/га азота, 60 кг/га фосфора и 150 кг/га калия, значение минеральных удобрений в формировании урожая возрастает при возделывании её на почвах с низким и средним содержанием питательных элементов. [6].

Ежегодно Государственный реестр селекционных достижений пополняется новыми, адаптивными, высокопродуктивными сортами гречихи. Они отличаются детерминантным типом роста, дружно созревают, увеличенной массой 1000 зёрен (32-34 г), высоким выходом крупы (70-74 %) и содержанием белка (13-16 %) [7].

Однако на данный период имеется недостаточно сведений по отношению этих сортов к условиям минерального питания. Поэтому изучение, корректировка и оптимизация доз применяемых удобрений в конкретных природно-климатических условиях при возделывании сортов гречихи является актуальной и представляет практическую значимость.

Цель исследования – выявить оптимальную дозу минерального удобрения, обеспечивающую повышение и стабилизацию урожайности и качества зерна гречихи сорта Даша в условиях серых лесных почв Брянской области.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены в 2022 – 2024 гг на опытном поле Брянского ГАУ.

По данным Чекина Г.В., Смольского Е.В. (2022) почва под опытными участками - серая лесная среднесуглинистая, сильнопылеватая, образованная на лессовидных карбонатных суглинках. Содержание органического вещества в пахотном горизонте (25 см) составляет 2,69 – 2,93 % (слабогумусированные почвы), реакция почвенного раствора pH_{KCl} 4,74 – 5,31 (средне- и слабокислые почвы), содержание подвижных форм фосфора очень повышенное (332 – 463 мг-экв/100 г почвы), содержание подвижного калия от повышенного (186 мг-экв/100 г почвы) до очень повышенного (407 мг-экв/100 г почвы)[8].

Объектом исследования являлся среднеспелый сорт гречихи Даша. Оригинаторы сорта: ФГБНУ Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур / ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. Включён в Госреестр по Центральному (3), Западно-Сибирскому (10) и Восточно-Сибирскому (11) регионам в 2018 году [18].

Предшественник – озимые зерновые (озимая рожь). Норма высева – 3,5 млн. всхожих семян на гектар. Система обработки почвы проводилась согласно региональным рекомендациям по возделыванию яровых зерновых культур.

Схема опыта включала 4 варианта применения минерального удобрения: 1. $N_{15}P_{15}K_{15}$ (контроль); 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Основное удобрение вносили зернотуковой сеялкой СЗП-3,6 под предпосевную культивацию полной дозой. В качестве удобрения использовали азофоску 16-16-16.

Посев проводился рядовым способом с междурядьями 15 см сеялкой СПУ-3 в качественно подготовленную почву в 3 декаде мая – 1 декаде июня.

Размещение делянок в опыте – систематическое, повторность – трёхкратная, общая площадь делянки – 250 м², учетной – 50 м².

Полевые исследования и статистическую обработку результатов вели по методике Б.А. Доспехова (2014) и методике государственного сортоиспытания (2019). Учёт урожая проводили поделочно методом прямого комбайнирования с помощью селекционного комбайна Terrion SR2010. Качество зерна определяли по методике государственного сортоиспытания (1989).

Результаты и их обсуждение. Проведённые исследования показали, что в 2022-2024 гг. гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова (ГТК) в период вегетации растений гречихи составил от 0,94 до 1,26. По годам распределялся следующим образом: в 2022 и 2023 гг. ГТК соответствовал 1,13 и 1,26 единиц (слабо засушливые условия); в 2024 г. ГТК составил 0,94 единиц (засушливые условия). В критический период роста и развития растений гречихи (фаза цветения) в 2022 и 2023 годах ГТК составил 1,36 и 1,47, что соответствует оптимальным условиям увлажнения. В 2024 году в фазу цветения ГТК соответствовал засушливым условиям (0,93), однако май характеризовался избыточными условиями увлажнения, что способствовало накоплению почвенной влаги.

Оценка устойчивости гречихи к полеганию показала, что на контрольном варианте растения были более устойчивы к полеганию, чем на вариантах с более высокими дозами удобрений. Так, на вариантах с внесением удобрений в дозе $N_{15}P_{15}K_{15}$ балл полегания на момент уборки составил 3,5-4,0 (от слабой до средней степени). На вариантах с дозой $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 3,0-3,5 балла (средняя степень), на варианте с дозой $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 2,0-2,5 балла (сильно полегшие, затрудняющие машинную уборку урожая).

Неблагоприятные условия увлажнения и полегание растений сказались на сохранности растений и продуктивности гречихи в целом. В среднем за 3 года количество растений перед уборкой составило от 202 до 210 шт/м², при сохранности растений на момент уборки от 57,7 до 60,0 % (табл. 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая гречихи (среднее за 2022-2024 гг.)

Доза удобрения	Количество растений перед уборкой, шт/м ²	Сохранность растений на момент уборки, %	Количество зёрен с 1 растения, шт	Масса 1000 зёрен, г	Масса зерна с 1 растения, г
$N_{15}P_{15}K_{15}$ (контроль)	202	57,7	23	29,7	0,67
$N_{30}P_{30}K_{30}$	210	60,0	27	30,2	0,81
$N_{45}P_{45}K_{45}$	208	59,4	33	30,9	1,02
$N_{60}P_{60}K_{60}$	209	59,6	29	30,1	0,87

Минимальные значения элементов структуры урожая отмечены на контрольном варианте с дозой $N_{15}P_{15}K_{15}$: среднее количество зёрен с 1 растения 23 шт, масса 1000 зёрен 29,7 г, массы зерна с 1 растения 0,67 г. Максимальные значения элементов структуры урожая отмечены на варианте с внесением дозы $N_{45}P_{45}K_{45}$ и соответствовали значениям 33 шт, 30,9 г и 1,02 г.

На варианте с внесением дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$ средняя озернёность растения составила 29 шт, масса зерна с растения 0,87 г, на варианте с внесением дозы $N_{30}P_{30}K_{30}$ данные показатели составили 27 шт и 0,81 г соответственно. Масса 1000 зёрен на этих вариантах различалась на 0,1 г и составила 30,1 г при внесении 60 кг действующего вещества NPK на гектар и 30,2 г при внесении 30 кг д.в./га.

Урожайность гречихи зависела от условий года и дозы удобрения. Самая низкая урожайность получена в засушливых условиях 2024 года (ГТК=0,94), в среднем по культуре она составила 15,4 ц/га, с колебаниями в интервале от 10,2 до 19,2 ц/га, в зависимости от дозы удобрения. В слабо засушливых условиях 2022 года (ГТК=1,13) колебания урожайности составили от 12,7 до 21,8 ц/га со средним значением 17,4 ц/га. Максимальная урожайность получена в слабо засушливых условиях 2023 года (ГТК=1,26) – 19,6 ц/га и изменялась от 17,7 до 22,6 ц/га. В среднем за 3 года урожайность гречихи составила 17,5 ц/га и в зависимости от дозы удобрения изменялась в интервале от 13,5 до 21,2 ц/га (табл. 2).

Таблица 2– Урожайность гречихи, ц/га

Доза удобрения	Урожайность, ц/га			Среднее за 2022-2024 гг.	Прибавка урожайности к контролю	
	2022 г ГТК=1,13	2023 г ГТК=1,26	2024 г ГТК=0,94		ц/га	%
$N_{15}P_{15}K_{15}$ (контроль)	12,7	17,7	10,2	13,5	-	-
$N_{30}P_{30}K_{30}$	16,2	19,1	15,7	17,0	3,5	25,9
$N_{45}P_{45}K_{45}$	21,8	22,6	19,2	21,2	7,7	57,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$	18,9	19,1	16,6	18,2	4,7	34,8
Среднее по культуре	17,4	19,6	15,4	17,5	-	-
НСР ₀₅	1,14	0,73	1,02	0,96	-	-

Самая низкая урожайность из изучаемых доз минеральных удобрений, как по годам исследований, так и в среднем за 2022-2024 годы, зафиксирована на контрольных вариантах: от 10,2 до 17,7 ц/га (среднее значение 13,5 ц/га).

Внесение удобрения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ существенно увеличивало среднюю урожайность гречихи на 3,5 ц (25,9 % к контролю) до 17,0 ц/га. По годам исследований колебания урожайности при этой дозе удобрения составили от 15,7 до 19,1 ц/га, прибавка урожайности к контролю от 1,4 до 5,5 ц/га при уровне $НСР_{05}=0,73$ - 1,14 т/га, что свидетельствует о существенной прибавке.

При внесении дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайность к контролю существенно повышалась на 1,4 – 6,4 ц/га до показателей 16,6 – 19,1 ц/га, в зависимости от года исследования. Средняя урожайность за 3 года составила 18,2 ц/га, прибавка к контролю существенная (4,7 ц/га или 34,8 %).

Самая высокая урожайность отмечена при внесении минерального удобрения в дозе $N_{45}P_{45}K_{45}$, в зависимости от года она изменялась в пределах от 19,2 до 22,6 ц/га, с существенной прибавкой к контролю на уровне 4,9 - 9,1 ц/га. Средняя урожайность гречихи при использовании этой дозы составила 21,2 ц/га, что на 3,0 ц выше, чем при внесении дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$, на 4,2 ц выше, чем при внесении дозы $N_{30}P_{30}K_{30}$ и на 7,7 ц выше, чем на контроле.

Согласно ГОСТ 19092-2021. Гречиха. Технические условия, норма по содержанию ядра для 1-го класса зерна составляет не менее 73 %, 2-го класса – не менее 71 %, 3-го – не менее 70 %. В условиях опыта на всех вариантах получено зерно с содержанием ядра от 76,1 до 76,8 %, что соответствует 1-ому классу (табл. 3).

Таблица 3 – Качество зерна гречихи (среднее за 2022-2024 гг.)

Доза удобрения	Содержание ядра, %	Крупность, %	Разность размера плода и ядра, мм
$N_{15}P_{15}K_{15}$ (контроль)	76,1	85,1	0,71
$N_{30}P_{30}K_{30}$	76,7	82,4	0,76
$N_{45}P_{45}K_{45}$	76,8	83,2	0,80
$N_{60}P_{60}K_{60}$	76,1	85,2	0,82

На варианте с внесением удобрения в дозе $N_{15}P_{15}K_{15}$ (контроль) содержание ядра в зерне гречихи составило 76,1%, при использовании дозы $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 76,7%, дозы $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 76,8% (максимальное значение), $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 76,1%.

По крупности, согласно того же ГОСТ, зерно гречихи делится на категории: крупное – остаток на сите с отверстиями диаметром 4,0 мм должен быть 80% и более, среднее – менее 80 до 50% и мелкое – менее 50 %. На всех вариантах опыта получено крупное зерно. Остаток на сите превысил 80% и в зависимости от дозы удобрения колебался в интервале от 82,4% (доза удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$) до 85,2% (доза удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$).

В технологическом отношении показатель «разность размеров иплода и ядра» имеет очень большое значение, при разности 0,80-0,90 мм получается наибольший выход крупы. Значения данного показателя в условиях опыта составили 0,71-0,82 мм. Оптимальная разность, на уровне 0,80 и 0,82 мм отмечена на вариантах с внесением удобрений в дозах $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ соответственно. Близкая к оптимальной (0,76 мм) - на варианте с внесением удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$. На контроле, разность размера плода и ядра составила 0,71 мм.

Заключение. Проведённые трёхлетние исследования показали, что при возделывании гречихи сорта Даша на серых лесных почвах Брянской области, в засушливых и слабо засушливых условиях, наиболее оптимальной дозой минерального удобрения является $N_{45}P_{45}K_{45}$. При внесении такой дозы наблюдалась средняя степень полегания посевов на уровне 3,0 – 3,5 баллов, получена максимальная хозяйственная урожайность зерна на уровне 21,2 ц/га (с колебаниями по годам от 19,2 до 22,6 ц/га) с качеством зерна, соответствующим 1 классу (содержание ядра 76,8%, крупность 83,2%). Разность размера плода и ядра составила 0,80 мм, что является оптимальным значением.

Список источников

1. Полухин А.А., Панарина В.И. Современное положение культуры гречихи на российском рынке // АПК: экономика, управление. 2021. № 2. С. 41-45.
2. Успехи в развитии аграрного сектора экономики Брянской области / С.М. Сычёв, С.А. Бельченко, Г.П. Малякко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 1. С. 190-197.

3. Акимова Ю.А., Семенова Н.Н., Колесник Н.Ф. Конкурентная среда на рынке агропродовольственной продукции (на примере зернового рынка) // Региональные проблемы преобразования экономики. 2024. № 11. С. 177-188.

4. Глазова З.И. Агроэкономическая эффективность применения микро- и органоминеральных удобрений при выращивании гречихи // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 2. С. 74-82.

5. Малявко Г.П., Смольский Е.В., Шаповалов В.Ф. Потенциал продуктивности гречихи в зависимости от минерального удобрения в условиях дерново-подзолистых почв // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 2. С. 83-88.

6. Влияние биомодифицированных азотных удобрений на урожай и вынос питательных элементов гречихи разных лет селекции / Р.Г. Иванов, А.Н. Налиухин, С.Л. Белопухов, Г.К. Джанчарова // Агрехимический вестник. 2024. № 6. С. 14-21.

7. Зотиков В.И., Вилунов С.Д. Современная селекция зернобобовых и крупяных культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. № 4. С. 381-387.

8. Чекин Г.В., Смольский Е.В. Агрехимические свойства почв опытного поля Брянского ГАУ // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 5. С. 31-38.

Информация об авторах:

В.М. Никифоров – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, vovan240783@yandex.ru.

М.И. Никифоров – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Information about the authors:

V.M. Nikiforov - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, vovan240783@yandex.ru.

M.I. Nikiforov - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 29.11.2025, одобрена после рецензирования 08.02.2026, принята к публикации 21.02.2026.

The article was submitted 29.11.2025, approved after reviewing 08.02.2026; accepted for publication 21.02.2026.

© Никифоров В.М., Никифоров М.И.