

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА

**М.И. НИКИФОРОВ**, кандидат сельскохозяйственных наук  
ORCID ID: 0000-0001-6598-132X, E-mail: mikhail.nikiforov.60@mail.ru

**В.М. НИКИФОРОВ**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ORCID ID: 0000-0003-2719-6501, E-mail: vovan240783@yandex.ru

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Аннотация.** В условиях полевого опыта 2021-2024 гг. на серых лесных почвах Брянской области изучено влияние трёх норм высева семян и четырёх доз минеральных удобрений на продуктивность и качество зерна гречихи. Цель исследований – выявить оптимальную норму высева семян и дозу минерального удобрения, обеспечивающих повышение и стабилизацию урожайности и качества зерна гречихи в почвенно-климатических условиях Брянской области. Объект исследований – среднеспелый сорт гречихи Даша. Предшественник – озимые зерновые. Размещение делянок в опыте – систематическое, повторность – трёхкратная, общая площадь делянки – 250 м<sup>2</sup>, учётной – 50 м<sup>2</sup>. Схема опыта включала 12 вариантов: 4 варианта применения минерального удобрения (N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> (контроль); N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>; N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) и 3 нормы высева семян (3,0 млн.; 3,5 млн. и 4,0 млн.). Установлено, что наиболее оптимальным является норма высева семян 3,5 млн. и доза основного удобрения N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. При использовании такого сочетания нормы высева и дозы удобрения, среднее количество растений на момент уборки составило 207 шт/м<sup>2</sup> (с их сохранностью на уровне 59,0%), озёрнённость растения – 30 шт, масса 1000 зёрен – 30,4 г, масса зерна с 1 растения – 0,93 г. Такие показатели структуры урожая обеспечили получение самой высокой урожайности зерна на уровне 19,1 ц/га, что на 3,8-8,9 ц/га выше, чем на остальных вариантах опыта. Полученное на этом варианте опыта зерно по качественным показателям: содержанию ядра (76,8%) и крупности (83,2%) соответствует I классу.

**Ключевые слова:** гречиха, норма высева, доза удобрения, урожайность, качество.

**Для цитирования:** Никифоров М.И., Никифоров В.М. Влияние разных норм высева семян и доз минеральных удобрений на продуктивность гречихи и качество зерна. Зернобобовые и крупяные культуры. 2025; 3(55):52-60. DOI: 10.24412/2309-348X-2025-3-52-60

## INFLUENCE OF DIFFERENT SEEDING RATES AND DOSES OF MINERAL FERTILIZERS ON BUCKWHEAT PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY

M.I. Nikiforov, V.M. Nikiforov

FSBEI HE BRYANSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

**Abstract:** In the conditions of field experience 2021-2024. on gray forest soils of the Bryansk region, the effect of three seeding rates and four doses of mineral fertilizers on the productivity and quality of buckwheat grain was studied. The purpose of the research is to identify the optimal seeding rate and the dose of mineral fertilizer, which ensure an increase and stabilization of the yield and quality of buckwheat grain in the soil and climatic conditions of the Bryansk region. The object of research is a mid-season variety of buckwheat Dasha. The predecessor is winter cereals. The placement of plots in the experiment is systematic, the repetition is three times, the total plot area is 250 m<sup>2</sup>, the accounting area is 50 m<sup>2</sup>. The test scheme included 12 options: 4 options for the

*use of mineral fertilizer ( $N_{15}P_{15}K_{15}$  (control);  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) and 3 seeding rates (3.0 million; 3.5 million and 4.0 million). It was found that the most optimal is the seeding rate of 3.5 million and the dose of the main fertilizer  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Using this combination of seeding rate and fertilizer dose, the average number of plants at the time of harvesting was 207 pcs/m<sup>2</sup> (with their preservation at the level of 59.0%), the number of grains from 1 plant is 30 pieces, the weight of 1000 grains is 30.4 g, the weight of grain from 1 plant is 0.93 g. Such indicators of the crop structure ensured the highest grain yield at the level of 19.1 c/ha, which is 3.8-8.9 c/ha higher than in other versions of the experiment. The grain obtained in this version of the experiment in terms of quality indicators: core content (76.8%) and size (83.2%) corresponds to class 1.*

**Keywords:** buckwheat, seeding rate, fertilizer dose, yield, quality.

### Введение

Одной из проблем продовольственной безопасности России является увеличение производства экологически безопасных продуктов питания для населения. В решении этой проблемы особое значение придается гречихе (*Fagopyrum esculéntum Moench*), как важнейшей и одной из самых ценных продовольственных культур, которая выделяется среди других зерновых хлебов тем, что она содержит витамин Р (рутин) [1]. Содержание белка в крупе гречихи варьирует от 11 до 19%, а в оболочке плодов составляет 4%. Крупа гречихи содержит 65-68% углеводов (в том числе 2% растворимых сахаров), 4% жиров и 7% клетчатки. Аминокислотный состав белка и минеральные элементы обуславливают диетическое значение гречишных блюд для людей любого возраста [2].

Как прекрасный медонос гречиха способна обеспечивать сбор меда до 120 кг/га, обладающего уникальными целебными свойствами. Среди тёмных сортов мёда гречишный считается особенно ценным. Он содержит 36,75% глюкозы и 40,29% левулезы, а также значительно больше белков и железа, чем светлые сорта мёда. В связи с этим гречишный мёд рекомендуется принимать при лечении малокровия [3]. Кроме того, благодаря короткому периоду вегетации и возможности посева гречихи в поздние сроки, позволяют использовать её в качестве страховой культуры [4].

Россия является одним из крупнейших мировых производителей и экспортёров гречихи. Основные площади в Российской Федерации под культурой сосредоточены в Сибирском, Приволжском и Центральном федеральных округах. Российская гречиха пользуется широким спросом в различных государствах: Китай, Япония, Монголия, Армения, Сербия, Казахстан, Беларусь, Киргизия [5].

В период с 2019 по 2024 гг. в России наблюдается рост валового сбора зерна гречихи с 786 (2019 г.) до 1485 тыс. тонн (2023 г.). Однако этот рост обусловлен неповышением урожайности культуры, а ростом посевных площадей с 0,811 до 1,293 тыс. га. Средняя урожайность культуры при этом не превышала 1,2 т/га и изменялась в пределах от 0,94 до 1,15 т/га [6, 7].

Для гречихи характерна высокая вариабельность валового сбора зерна и практически отсутствует динамика роста урожайности. Она колеблется по годам в интервале от 10 до 12 ц/га. Аналогичная ситуация наблюдается в Китае, в странах Евросоюза. Основными причинами низкой продуктивности культуры являются не соблюдение технологий возделывания, особенно сроков уборки, что сопровождается большими потерями, использование интенсивных сортов с длительным и неодновременным созреванием, большой долей семян массовых репродукций в сортовых посевах [8].

По состоянию на 31 мая 2024 года в Государственный реестр селекционных достижений включено 59 сортов гречихи (из них 7 за последние 5 лет). Однако в производстве в структуре посевных площадей используются до 50% сортов, допущенных к использованию 20-30 лет назад. Экономия средств на сортосмене приводит к негативным последствиям по продуктивности культуры и снижению качества зерна [9].

Ещё одна причина невысокого уровня урожайности гречихи обусловлена её биологическими особенностями. Они определяют её повышенную требовательность, как к погодным условиям, так и к обеспеченности достаточным количеством питательных веществ. Известно, что величина формирующегося урожая гречихи примерно от 40 до 70%

зависит от климатических условий и до 60% от технологии возделывания [10]. Поэтому, для получения высокой урожайности зерна необходимо изучение различных технологических приёмов её возделывания в каждой конкретной географической зоне и их совершенствование, которые обеспечат существенный рост продуктивности растений [11].

Одними из ключевых элементов технологии возделывания гречихи являются норма высева, от которой зависит равномерность размещения растений, их площадь питания, освещённость, засорённость [11] и доза удобрения, обусловленная потребностью растений в питательных элементах на протяжении всего периода вегетации [12].

Увеличение нормы высева может привести к снижению числа плодоносящих соцветий и выполненных семян, массы семян с одного растения. Опыты, проведённые на обыкновенных чернозёмах Саратовской области показали, что увеличение нормы высева семян с 2 до 4 млн. шт./га ведет к снижению числа озернённых соцветий и зёрен в них. При рядовом посеве гречихи число плодов уменьшилось с 50,2 до 38,4, широкорядном – с 59,9 до 35,3 шт. Средняя озернённость 1 растения при урожайности 1,6 т/га составила 30-40, при этом только около 10% цветков развились в плоды, остальные не завязались [13].

Вместе с тем, использование минимальных норм высева может привести к зарастанию посевов сорняками и по мере увеличения плотности произрастания сорнополевого компонента на единице площади, потери урожая могут достигать 46% и более [14].

Учёные отмечают, что по мере передвижения культуры из зоны достаточного увлажнения в более засушливые, нормы высева гречихи обычно уменьшают [11].

Поскольку гречиха весьма требовательна к условиям минерального питания, она хорошо отзывается на применение минеральных удобрений, на долю которых приходится 20-30% урожая. Наибольшая их эффективность отмечается при использовании рациональных способов внесения и оптимальных доз с учётом потребности растений в элементах питания [12].

Поскольку, 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 [15], значение минеральных удобрений в формировании урожая возрастает при возделывании её на почвах с низким и средним содержанием питательных элементов. Так, внесение основного минерального удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{120}$  на дерново-подзолистых почвах Брянской области не только существенно увеличивало урожайность культуры, но и усиливало её стабильность и стрессоустойчивость к изменяющимся условиям среды. Однако применение доз свыше  $N_{60}P_{60}K_{60}$  может привести к сильному полеганию посевов, что в свою очередь приводит к потере урожайности и качество зерна (Г.П. Малявко, Е.В. Смольский, В.Ф. Шаповалов, 2023).

При внесении подкормки в фазу бутонизации по 20 кг азота, фосфора и калия на 1 га повышается эффективность цветения гречихи и средняя озернённость одного растения [13].

Ещё одной глобальной проблемой, обуславливающей необходимость повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и гречихи, является обеспечение продуктами питания населения Земли на фоне роста его численности и ограниченности земельных ресурсов. По прогнозам ООН, к 2050 году мировому сообществу для поддержания продовольственной безопасности необходимо будет увеличить урожайность основных культур на 70%, так как дальнейшее расширение посевных площадей станет невозможным.

В ФНЦ ЗБК выведены новые высокоурожайные сорта гречихи, адаптированные к широкому диапазону почвенно-климатических условий, способные давать высокие урожаи зерна в производственных условиях на уровне 2,5-3,0 т/га. Они отличаются детерминантным типом роста, дружно созревающие, с увеличенной (32-34 г) массой 1000 зерен, высоким выходом крупы (70-74%) и содержанием белка от 13 до 16% [2]. Однако на данный период имеется недостаточно сведений по отношению гречихи к условиям минерального питания и об оптимальных нормах высева семян в условиях серых лесных почв Центрального региона России.

**Цель работы** – выявить оптимальную норму высева семян и дозу минерального удобрения, обеспечивающих повышение и стабилизацию урожайности и качества зерна гречихи в условиях серых лесных почв Брянской области.

### Материалы и методы исследований

Исследования выполнены в 2021-2024 гг. на опытном поле Брянского ГАУ. Почва – 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 рН<sub>KCl</sub> 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).

Объект исследования – среднеспелый сорт гречихи Даша (оригинаторы: 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. Предшественник – озимые зерновые (озимая рожь). Система обработки почвы проводилась согласно региональным рекомендациям по возделыванию яровых зерновых культур.

Схема опыта включала 12 вариантов (табл. 1): 4 варианта применения минерального удобрения (N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> (контроль); N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>; N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) и 3 нормы высева семян (3,0 млн.; 3,5 млн. и 4,0 млн. всхожих семян/га).

Таблица 1

Схема полевого опыта

Доза удобрения Норма высева	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
3,0 млн.	1	2	3	4
3,5 млн.	5	6	7	8
4,0 млн.	9	10	11	12

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 м<sup>2</sup>, учетной – 50 м<sup>2</sup>.

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 Terrior SR2010. Качество зерна определяли по Методике государственного сортоиспытания (1989).

### Результаты и их обсуждение

Проведённые исследования показали, что в 2021-2024 гг. гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова (ГТК) в период вегетации растений гречихи составил от 0,82 до 1,26. По годам распределялся следующим образом: в 2021 и 2024 гг. ГТК соответствовал 0,82 и 0,94 единиц (засушливые условия); в 2022 и 2023 гг. – 1,13 и 1,26 единиц (слабо 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 2021 и 2024 годах в фазу цветения ГТК соответствовал засушливым условиям (0,79 и 0,93), однако май в эти годы характеризовался избыточными условиями увлажнения.

Оценка устойчивости гречихи к полеганию показала, что на контрольных вариантах растения были более устойчивы к полеганию, чем на вариантах с более высокими дозами

удобрений. Так, на вариантах с внесением удобрений в дозе N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> балл полегания на момент уборки составил 3,5-4,0 (от слабой до средней степени). На вариантах с дозами N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> и N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 3,0-3,5 балла (средняя степень), на вариантах с дозами N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 2,0-2,5 балла (сильно полегшие, затрудняющие машинную уборку урожая). Более сильное полегание отмечено на вариантах с нормой высева 4,0 млн., чем на вариантах с нормами высева 3,0 и 3,5 млн. всхожих семян гп гектар.

Неблагоприятные условия увлажнения и полегание растений сказались на сохранности растений и продуктивности гречихи в целом. В среднем за 4 года количество растений перед уборкой при норме высева 3,0 млн. составило от 155 до 163 шт/м<sup>2</sup>, при норме высева 3,5 млн. – от 201 до 209 шт/м<sup>2</sup>, при норме высева 4,0 млн. – от 232 до 239 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2

**Элементы структуры урожая гречихи (среднее за 2021-2024 гг.)**

Доза удобрения	Количество растений перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Сохранность растений, %	Количество зёрен с 1 растения, шт	Масса 1000 зёрен, г	Масса зерна с 1 растения, г
<b>Норма высева 3,0 млн. всхожих семян/га</b>					
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	155	51,5	23	28,4	0,66
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	161	53,5	27	29,3	0,79
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	163	54,2	33	30,1	0,99
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	163	54,3	31	29,3	0,90
<b>Норма высева 3,5 млн. всхожих семян/га</b>					
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	201	57,4	22	29,1	0,64
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	209	59,7	25	29,7	0,74
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	207	59,0	30	30,4	0,93
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	208	59,3	27	29,7	0,80
<b>Норма высева 4,0 млн. всхожих семян/га</b>					
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	232	58,0	18	28,7	0,51
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	236	59,0	20	29,3	0,59
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	239	59,8	24	29,9	0,72
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	238	59,4	22	29,0	0,63

Сохранность растений на момент уборки при 3,0 млн. составила от 51,5 до 54,3% (самая низкая), при 3,5 млн. – от 57,4 до 59,7%, при 4,0 млн. – от 58,0 до 59,8% (самая высокая).

Увеличение нормы высева снижало количество зёрен с одного растения гречихи и массу зерна него. Максимальная озернёность растений отмечена при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар. В зависимости от дозы удобрения, данный показатель изменялся в интервале от 23 до 33 шт, со средним значением 28 шт. При норме высева 3,5 млн. среднее количество зёрен снизилось до 26 шт, с колебаниями в пределах от 22 до 30 шт. Минимальное значение данного показателя отмечено при норме высева 4,0 млн. и составило 18-24 зёрен с растения со средним значением 21 шт.

Максимальная масса зерна с 1 растения зафиксирована при норме высева 3,0 млн., минимальная при норме высева 4,0 млн. со значениями 0,66-0,99 г (среднее 0,83 г) и 0,51-0,72 г (среднее 0,61 г) соответственно. При норме высева 3,5 млн. масса зерна с растения изменялась в интервале от 0,64 до 0,93 г, со средним значением 0,78 г.

Максимальная масса 1000 зёрен отмечена при норме высева 3,5 млн. со средним значением 29,7 г и колебаниями в пределе от 29,1 до 30,4 г. При нормах высева 3,0 млн. и 4,0 млн. этот показатель был ниже на 0,4 и 0,5 г, составил 29,3 г и 29,2 г и изменялся в пределах от 28,4 до 30,1 г и от 28,7 до 29,9 г. соответственно.

Применение минеральных удобрений также оказывало влияние на элементы структуры урожая. Минимальные значения отмечены на вариантах с дозой N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> (контроль) и в

зависимости от нормы высева составили: количество зёрен с 1 растения 18-23 шт, масса 1000 зёрен 28,4-29,1 г, массы зерна с 1 растения 0,51-0,66 г. Максимальные значения элементов структуры урожая отмечены на вариантах с внесением дозы N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> и соответствовали значениям 24-33 шт, 29,9-30,4 г и 0,72-0,99 г.

На вариантах с внесением дозы N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> озернёность растений составила 22-31 шт, масса зерна с растения 0,63-0,90 г, на варианте с внесением дозы N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> данные показатели составили 20-27 шт и 0,59-0,79 г соответственно. Масса 1000 зёрен на этих вариантах была сопоставима и составила 29,0-29,7 г при внесении 60 кг действующего вещества NPK на гектар и 29,3-29,7 г при внесении 30 кг д.в./га.

Урожайность гречихи зависела от условий года, нормы высева семян и дозы удобрения. Самая низкая урожайность получена в засушливых условиях 2021 года (ГТК=0,82), в среднем по культуре она составила 10,6 ц/га, с колебаниями в интервале от 7,8 до 12,9 ц/га, в зависимости от нормы высева и дозы удобрения. В засушливых условиях 2024 года (ГТК=0,94) средняя урожайность гречихи составила 13,9 ц/га и изменялась в пределах от 8,3 до 19,2 ц/га. В слабо засушливых условиях 2022 года (ГТК=1,13) колебания урожайности составили от 12,0 до 21,8 ц/га со средним значением 16,0 ц/га. Максимальная урожайность получена в слабо засушливых условиях 2023 года (ГТК=1,26) – 18,5 ц/га и изменялась от 12,9 до 22,9 ц/га.

В среднем за 4 года урожайность гречихи составила 14,6 ц/га и в зависимости от нормы высева и дозы удобрения изменялась в пределах от 10,2 до 19,1 ц/га (табл. 3).

Таблица 3

**Урожайность гречихи, ц/га (среднее за 2021-2024 гг.)**

Доза удобрения	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности к контролю	
		ц/га	%
Норма высева 3,0 млн. всхожих семян/га			
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	10,2	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	12,6	2,4	23,5
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	16,1	5,9	57,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,7	4,5	44,1
HCP <sub>05</sub>		1,07	-
Норма высева 3,5 млн. всхожих семян/га			
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	12,8	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	15,6	2,8	21,5
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	19,1	6,3	49,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	16,6	3,8	29,9
HCP <sub>05</sub>		0,76	-
Норма высева 4,0 млн. всхожих семян/га			
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	11,8	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	13,9	2,1	17,8
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	17,2	5,4	46,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	15,1	3,3	28,7
HCP <sub>05</sub>		0,94	-

Минимальная урожайность отмечена при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – от 10,2 до 16,1 ц/га (среднее по норме высева 13,4 ц/га), максимальная – при норме высева 3,5 млн. от 12,8 до 19,1 ц/га (среднее значение 16,0 ц/га). Средняя урожайность при норме высева 4,0 млн. составила 14,5 ц/га и колебалась в пределах от 11,8 до 17,2 ц/га.

Из изучаемых доз минеральных удобрений самая низкая урожайность зафиксирована на контрольных вариантах от 10,2 до 12,8 ц/га (среднее по дозе 11,6 ц/га) Внесение удобрения в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> существенно увеличивало урожайность гречихи на 2,1-2,8 ц (17,8-23,5% к контролю) до показателей 12,6-15,6 ц/га (среднее – 14,0 ц/га). При внесении

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 3 (55) 2025 г.  
 дозы N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> урожайность к контролю повышалась на 3,3-4,5 ц (на 28,7-44,1%) и составила 14,7-16,6 ц/га (среднее – 15,5 ц/га).

Самая высокая урожайность отмечена при внесении минерального удобрения в дозе N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, в зависимости от нормы высева она изменялась в пределах от 16,1 до 19,1 ц/га, с существенной прибавкой к контролю на уровне 5,4-6,3 т/га или на 46,0-57,4%.

Средняя урожайность гречихи при использовании дозы N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> составила 17,5 ц/га, что на 2,0 ц выше, чем при внесении дозы N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, на 3,5 ц выше, чем при внесении дозы N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> и на 5,9 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 74,7 до 77,8%, что соответствует 1-ому классу (табл. 4).

Таблица 4

**Качество зерна гречихи (среднее за 2021-2024 гг.)**

Доза удобрения	Содержание ядра, %	Крупность, %	Разность размера плода и ядра, мм
Норма высева 3,0 млн. всхожих семян/га			
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	77,1	82,0	0,69
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	76,4	83,9	0,73
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	77,4	85,4	0,78
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	76,7	85,0	0,77
Норма высева 3,5 млн. всхожих семян/га			
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	76,1	85,1	0,71
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	76,7	82,4	0,75
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	76,8	83,2	0,80
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	76,1	85,2	0,82
Норма высева 4,0 млн. всхожих семян/га			
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> (контроль)	74,7	84,7	0,70
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	76,8	83,8	0,73
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	76,6	84,7	0,80
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	77,8	84,2	0,78

При норме высева 3,0 млн. всхожих семян/га содержание ядра в зерне гречихи составило от 75,7 до 77,4%, при норме высева 3,5 млн. – от 76,1 до 76,8%, при норме высева 4,0 млн. – от 74,7 до 77,8%.

На вариантах с внесением удобрения в дозе N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> (контроль) содержание ядра в зерне гречихи изменялось в пределах от 74,7 до 77,1%, при использовании дозы N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – от 76,4 до 76,8%, дозы N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – от 76,6 до 77,4%, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – от 76,1 до 77,8%.

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 нормы высева и дозы удобрения колебался в интервале от 82,0 до 85,4%.

По нормам высева крупность зерна распределялась следующим образом: 3,0 млн. – от 82,0 до 85,4%; 3,5 млн. – от 82,4 до 85,2%; 4,0 млн. – от 83,8 до 84,7 %. По дозам внесения удобрения: N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> – от 82,0 до 85,1%, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – от 82,4 до 83,9%, N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – от 83,2 до 85,4%, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – от 84,2 до 85,2%.

В технологическом отношении очень большое значение имеет показатель «разность размеров плода и ядра». Наибольший выход крупы получается при разности 0,80-0,90 мм. Разность размера плода и ядра в условиях опыта была на уровне 0,69-0,82 мм. Близкая к оптимальной и оптимальная разность 0,77-0,82 мм отмечена на вариантах с внесением удобрений в дозах N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> при всех изучаемых нормах высева. На вариантах с внесением удобрений в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> и на контроле, разность размера плода и ядра

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 3 (55) 2025 г. составила 0,69-0,75 мм. При норме высева 3,5 млн. получена лучшая разность из всех изучаемых норм высева, в зависимости от дозы удобрения она изменялась в пределах от 0,71 до 0,82 мм.

### Заключение

Полученные экспериментальные данные 2021-2024 гг. показали, что при возделывании гречихи сорта Даша на серых лесных почвах Брянской области, в неблагоприятных по условиям увлажнения условиях, наиболее оптимальными является норма высева семян 3,5 млн. и доза основного удобрения  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . При использовании этой технологии наблюдалась средняя степень полегания посевов, максимальная хозяйственная урожайность зерна на уровне 19,1 ц/га (с колебаниями по годам от 12,9 до 22,6 ц/га) и качество зерна, соответствующее 1 классу (содержание ядра 76,8%, крупность 83,2%). Разность размера плода и ядра составила 0,80 мм, что является оптимальным значением.

### Литература

1. Пашковская А.А., Ситнов Д.М., Поцепай С.Н., Шаповалов В.Ф. Эффективность различных систем удобрений и биопрепарата Альбит при производстве зерна гречихи в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов. // Вестник Брянской ГСХА. – 2024. – № 3(103). – С. 8-13.
2. Зотиков В.И., Вилунов С.Д. Современная селекция зернобобовых и крупяных культур в России. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 381-387. – DOI: 10.18699/VJ21.041.
3. Наумкин В. П., Велкова Н.И. Анализ монофлерного меда на содержание тяжелых металлов. // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 3(90). – С. 62-67. – DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.3.62.
4. Фесенко А.Н., Амелин А.В., Заикин В.В. Внутрипопуляционный полиморфизм по интенсивности фотосинтеза листьев у сортообразцов гречихи. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 105. – С. 246-250. – DOI: 10.21515/1999-1703-105-246-250.
5. Полухин А.А., Панарина В.И. Современное положение культуры гречихи на российском рынке. // АПК: экономика, управление. – 2021. – № 2. – С. 41-45. – DOI 10.33305/212-41.
6. Сычѳв С.М., Бельченко С.А., Малякво Г.П. [и др.] Господдержка агропромышленного комплекса (на примере Брянской области (2021-2023 гг.)) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 219-226.
7. 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(169). – С. 177-188. – DOI: 10.26726/rpre2024v11ceita.
8. Зотиков В.И., Полухин А.А., Грядунова Н.В. [и др.] Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 4 (36). – С. 5-17. – DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11198.
9. Зотиков В.И. Отечественная селекция зернобобовых и крупяных культур. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 3(35). – С. 12-19. – DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11179.
10. Глазова З.И. Агроэкономическая эффективность применения микро- и органоминеральных удобрений при выращивании гречихи. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 2(46). – С. 74-82. – DOI: 10.24412/2309-348X-2023-2-74-82.
11. Вагнер В.В., Никитина В.И. Влияние способов посева и норм высева семян на урожайность сортов гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа. // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 4(181). – С. 62-68. – DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-62-68.
12. Глазова З.И. Оценка действия специальных удобрений АО "Щѳлково Агрохим" при разных способах их применения на урожайность гречихи // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 3(39). – С. 74-79. – DOI: 10.24412/2309-348X-2021-3-74-79.
13. Никитина В.И., Вагнер В.В. Значение способа посева и нормы высева в формировании генеративных признаков у сортов гречихи посевной. // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 4(193). – С. 3-11. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-4-3-11.

14. Оказова З.П., Адаев Н.Л., Амаева А.Г. Вредоносность сорных растений в посевах гречихи. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 1(397). – С. 107-110. – DOI: 10.55186/25876740\_2024\_67\_1\_107.
15. Иванов Р.Г., Налиухин А.Н., Белопухов С.Л., Джанчарова Г.К. Влияние биомодифицированных азотных удобрений на урожай и вынос питательных элементов гречихи разных лет селекции. // Агрехимический вестник. – 2024. – № 6. – С. 14-21. – DOI: 10.24412/1029-2551-2024-6-003.

#### References

1. Pashkovskaya A.A., Sitnov D.M., Pospelaj S.N., Shapovalov V.F. Effectiveness of various fertilizer systems and Albite biologics in the production of buckwheat grain in conditions of radioactive contamination of agrolandscapes, *Vestnik Bryanskoj GSHA*, 2024, no. 3(103), pp. 8-13. (In Russian)
2. Zotikov V.I., Vilyunov S.D. Modern selection of leguminous and cereal crops in Russia, *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*, 2021, no. 4(25), pp. 381-387. DOI 10.18699/VJ21.041. (In Russian)
3. Naumkin V.P., Velkova N.I. Analysis of monofleur honey for the content of heavy metals, *Vestnik agrarnoj nauki*, 2021, no. 3(90), pp.62-67. DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.3.62. (In Russian)
4. Fesenko A.N., Amelin A.V., Zaikin V.V. Intra-population polymorphism in the intensity of leaf photosynthesis in buckwheat varieties, *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023, no. 105, pp. 246-250. DOI 10.21515/1999-1703-105-246-250. (In Russian)
5. Poluhin A.A., Panarina V.I. The current situation of buckwheat culture in the Russian market, *APK: ekonomika, upravlenie*, 2021, no.2, pp. 41-45. DOI 10.33305/212-41. (In Russian)
6. Sychev S.M., Bel'chenko S.A., Malyavko G.P. State support for the agro-industrial complex (on the example of the Bryansk region (2021-2023)), *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*, 2024, no.3, pp. 219-226. (In Russian)
7. Akimova Yu.A., Semenova N.N., Kolesnik N.F. Competitive environment in the agri-food market (on the example of the grain market), *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*, 2024, no. 11(169), pp. 177-188. – DOI 10.26726/rppe2024v11ceita.
8. Zotikov V.I., Poluhin A.A., Gryadunova N.V. Development of the production of leguminous and cereal crops in Russia based on the use of breeding achievements, *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2020, no. 4(36), pp. 5-17. – DOI 10.24411/2309-348X-2020-11198. (In Russian)
9. Zotikov V.I. Homegrown breeding of legumes and cereals, *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2020, no. 3(35), pp. 12-19. DOI 10.24411/2309-348X-2020-11179. (In Russian)
10. Glazova Z.I. Agro-economic efficiency of the use of micro- and organomineral fertilizers in the cultivation of buckwheat, *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2023, no. 2(46), pp. 74-82. DOI 10.24412/2309-348X-2023-2-74-82. (In Russian)
11. Vagner V.V., Nikitina V.I. Influence of seeding methods and seeding rates on the yield of buckwheat varieties in the forest-steppe zone of the South Minusinsk district, *Vestnik KrasGAU*, 2022, no. 4(181), pp. 62-68. DOI 10.36718/1819-4036-2022-4-62-68. (In Russian)
12. Glazova Z.I. Assessment of the effect of special fertilizers of JSC "Shchelkovo Agrochim" with different methods of their use on the yield of buckwheat, *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2021, no. 3(39), pp. 74-79. DOI 10.24412/2309-348X-2021-3-74-79. (In Russian)
13. Nikitina V.I., Vagner V.V. The importance of the sowing method and the sowing rate in the formation of generative traits in varieties of sown buckwheat, *Vestnik KrasGAU*, 2023, no. 4(193), pp. 3-11. DOI 10.36718/1819-4036-2023-4-3-11. (In Russian)
14. Okazova Z.P., Adaev N.L., Amaeva A.G. Harmfulness of weeds in buckwheat crops, *Mezhdunarodnyj sel'skoxozyajstvennyj zhurnal*, 2024, no. 1(397), pp. 107-110. DOI 10.55186/25876740\_2024\_67\_1\_107. (In Russian)
15. Ivanov R.G., Naliuxin A.N., Belopuxov S.L., Dzhancharova G.K. Effect of biomodified nitrogen fertilizers on yield and yield of buckwheat nutrients from different breeding years, *Agroximicheskij vestnik*, 2024, no. 6, pp.14-21. DOI 10.24412/1029-2551-2024-6-003. (In Russian)