

УДК 633.31/.37

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ГОРОХА РИЗОТОРФИНОМ  
И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

© 2026 Р.А. Хакимов, Р.Б. Шарипова.

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева, г. Ульяновск, Россия

Статья поступила в редакцию 13.03.2026

*Ссылка для цитирования:* Хакимова Р.А., Шарипова Р.Б. Влияние предпосевной обработки семян гороха ризоторфином и микроэлементами на урожайность в зависимости от минерального питания // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Сельскохозяйственные науки. 2026. Т. 5. № 1. С. 35-41.

Исследования, проведенные на опытном поле Ульяновского НИИСХ, выявили оптимальные условия для повышения продуктивности и качества зерна новых сортов гороха Указ и Ульяновец. Было установлено, что отвальная вспашка почвы способствует наилучшему росту и развитию растений. Наиболее высокий урожай сорта Указ (2,96 т/га) был получен при сочетании предпосевной обработки семян ризоторфином (0,3 л) и молибденом (150 г/га) с внесением 17 кг/га аммиачной селитры и 30 кг/га сложных удобрений. Увеличение количества азотных удобрений свыше указанного уровня не привело к дальнейшему росту урожайности (2,65 т/га). Сорт Ульяновец продемонстрировал несколько слабые показатели урожайности в данных условиях (2,80 и 2,60 т/га). *Ключевые слова:* горох, предшественник, обработка почвы, сорные растения, ризоторфин, молибден, минеральные удобрения, структура, урожайность.  
DOI: 10.37313/2782-6562-2026-5-1-35-41.  
EDN: VNJHPR

*Работа выполнена сотрудниками отдела земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур Ульяновского НИИСХ-филиала СамНЦ РАН в рамках государственного задания Минобрнауки России для СамНЦ РАН по теме FMRW-2025-0042.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальной задачей для научного сообщества является селекция новых сортов гороха, обладающих оптимальными агрономическими характеристиками. Горох выступает в качестве основной высокобелковой культуры в нашем регионе, играя значимую роль в преодолении белкового дефицита. Стабилизация его производства на высоком уровне требует интегрированного подхода, включающего селекционно-семеноводческие мероприятия и технологические инновации. Среди последних особое место занимает дальнейшее совершенствование агротехнологий, в частности, обработка семенного материала и дифференцированное применение минеральных удобрений при посеве [1].

Инновационные разработки Ульяновского НИИСХ последних лет привели к появлению и успешному внедрению в производство двух новых среднеспелых сортов гороха: традиционного листового Ульяновец и современного безлисточкового Указ [2,3,4].

В сфере культивирования новых сортов гороха первостепенное значение имеет создание оптимальных агротехнических решений, учитывающих региональные особенности и гарантирующих высокое качество зерна.

В рамках данного исследования, на опытном поле Ульяновского НИИСХ было проведено изучение влияния предпосевной обработки семян ризоторфином и микроэлементами на продуктивность и качество зерна гороха. Исследования проводились при различных уровнях минерального питания и по заранее определенной схеме:

---

*Хакимов Роберт Абзалетдинович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник от дела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. E-mail: ulniish@mail.ru, robert.khakimov@mail.ru. Шарипова Разида Бариевна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник от дела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. E-mail: Rezedasharipova63@mail.ru*

I. Предпосевное удобрение под культивацию

1. Без аммиачной ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) селитры (контроль)
2.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  17 кг/га в д.в.
3.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  34 кг/га в д.в.

II. Предпосевная обработка семян

1. Без обработки (контроль)
2. Ризоторфин (марка В).
3. Микроэлемент молибден (Мо) (150 г/га норму семян)
4. Ризоторфин (марка В) + молибден (Мо) (150 г/га норму семян).

III. Припосевное удобрение

1.  $\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$  (контроль)
2.  $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$
3.  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$

Опыты проводились на выщелоченном среднегумусном тяжелосуглинистом черноземе средней мощности. Почва имела следующие агрохимические показатели: гумус – 6,5% (по Тюрину), рН (солевой) – 6,3-6,5,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 185-215 мг/1 кг почвы,  $\text{K}_2\text{O}$  – 80-85 мг/1 кг почвы [5].

Методика исследования предусматривала посев двух сортов гороха, Указ и Ульяновец. Предшественником была яровая пшеница. Эксперимент включал две основные обработки почвы: отвальную вспашку плугом ПЛН-4-35 и безотвальную обработку с использованием стоек СИБИМЭ на глубину 25-27 см. Перед посевом проводилась культивация агрегатом КПС-4 на глубину 5-7 см. Посев гороха осуществлялся сеялкой СН-16 с нормой высева 1,4 млн. всхожих семян на гектар, с последующим прикатыванием почвы. Сроки посева варьировались: конец апреля в 2016 году и начало первой декады мая в 2014-2015 годах. Защита растений от вредителей проводилась инсектицидом «Брейк» (0,1 л/га), а от сорняков – гербицидами «Парадокс» (0,3 л/га) и «Пульсар» (0,75-1,0 л/га) с помощью наземного опрыскивателя ОП-3000. Уборка урожая осуществлялась прямым комбайнированием «Сампо-500» [6].

В годы проведения исследований погодные условия были контрастными и наиболее полно отражали агроклиматические условия зоны Среднего Поволжья. После посева в начале мая, когда температура воздуха была оптимальной, а осадков выпадало больше нормы (+4,4 мм). Третья декада мая наблюдалось резкое снижение осадков (4,4 мм при норме 17 мм) и повышение температуры воздуха на 4,5°C выше нормы, что негативно сказалось на развитии культуры. Начало цветения (вторая декада июня) характеризовалось теплой погодой (+2,9°C) и отсутствием осадков. Формирование бобов (третья декада июня) проходило в благоприятных условиях (+5,9°C и +7,1 мм), тогда как налив зерна (первая декада июля) сопровождался дефицитом влаги (-11,1 мм) и умеренно теплой погодой (+1,1°C). Период созревания (вторая декада июля) был прохладным (-1,5°C) и влажным (+31,3 мм). Совокупность данных факторов обусловила нестандартное формирование урожая гороха. Благоприятные погодные условия во время уборки (первая декада августа), характеризующиеся сухой и жаркой погодой (+1,2°C и -12,3 мм), обеспечили полный сбор урожая [7].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе эксперимента было установлено, что период появления всходов гороха сортов Указ и Ульяновец составлял 13-19 дней, демонстрируя зависимость от метеорологических условий. Применение инокулянта ризоторфина и микроэлемента молибдена приводило к статистически незначимому увеличению густоты стояния растений на 1 м<sup>2</sup> (от 117,5 до 125,0 шт.), полнота всходов составляла 83,9-89,2%. Максимальный положительный эффект (+6,4% к абсолютному контролю 114,5 шт./м<sup>2</sup>) был достигнут при культивировании сорта Ульяновец по безотвальной обработке почвы в сочетании с внесением аммиачной селитры (34 кг/га д.в.) и комплексных удобрений (15 кг/га д.в.) при посеве.

Применение микро- и макроудобрений в процессе культивирования гороха также способствовало улучшению сохранности растений к моменту уборки урожая. В условиях отвальной вспашки этот показатель достигал высоких значений – от 90,7% до 94,1%. Наивысший показатель сохранности растений (94,1%) был достигнут при выращивании сорта Ульяновец с применением 17 кг/га д.в. аммиачной селитры и максимальной дозы (30 кг/га д.в.) рядковых удобрений. Незначительное понижение сохранности растений (92,7%) продемонстрировал сорт Указ.

Аналогичные тенденции были выявлены и при применении безотвальной обработки для возделывания изучаемых сортов. Количество взошедших растений оставалось на схожем уровне (114,5-124,5 шт./м<sup>2</sup>), а полнота всходов составила 81,8-88,9%. Однако, сохранность растений показала незначительное снижение (102,7-113,2 шт./м<sup>2</sup> или 87,9-91,5%), что было связано с увеличением численности сорняков к моменту уборки урожая.

Сорняки – одна из причин низкой урожайности гороха, их численность регулируется агротехникой и применением средств защиты растений.

При выращивании сорта Указ было установлено, что отвальная вспашка почвы способствует снижению численности однолетних сорняков по сравнению с безотвальной обработкой. Этот эффект был особенно выражен при одновременном применении удобрений: 17 кг/га д.в. аммиачной селитры под культивацию и 30 кг/га д.в. сложных удобрений при посеве. В этом случае на безотвальной почве наблюдалось в 1,9 раза больше однолетних сорняков (112,4 шт./м<sup>2</sup>) по сравнению с отвальной вспашкой (59,9 шт./м<sup>2</sup>). В то же время, многолетние сорняки, наоборот, преобладали при отвальной вспашке, их количество было в 2,3 раза выше (2,8 шт./м<sup>2</sup>) по сравнению с безотвальной обработкой (1,2 шт./м<sup>2</sup>). Общая сухая масса сорняков при отвальной вспашке составила 90,9 г/м<sup>2</sup>, а при безотвальной – 117,4 г/м<sup>2</sup>.

Анализ данных по отвальной вспашке показал, что применение сложных удобрений приводит к существенному сокращению численности малолетних сорняков по сравнению с контролем (101,2 шт./м<sup>2</sup>). Так, при дозировке 15 кг/га действующего вещества наблюдалось снижение до 86,5 шт./м<sup>2</sup>, а при увеличении до 30 кг/га – до 59,9 шт./м<sup>2</sup>. В то же время, при безотвальной обработке почвы, количество сорняков оставалось практически неизменным, варьируясь в пределах 106,9-112,4 шт./м<sup>2</sup>.

При выращивании сорта Ульяновец наблюдалась схожая тенденция, однако различия в количестве и массе сухих растений, обусловленные как методами обработки почвы, так и внесением минеральных удобрений, были менее выражены.

Сбор урожая гороха представляет собой критически важный и трудоемкий этап в агротехнологии его культивирования. Сложность процесса обусловлена как биологическими характеристиками культуры, так и неблагоприятными метеорологическими условиями, которые могут наблюдаться в отдельные годы в период вегетации и непосредственно уборки. К основным проблемам относятся полегание растений, асинхронность созревания и склонность бобов к растрескиванию. Сорт Указ усатого типа адаптирован для прямой уборки. Наиболее благоприятная фаза для проведения уборочных работ – это начало полной спелости семян, при которой их влажность составляет 25-20%.

Исследования показали, что на абсолютном контроле урожайность гороха сорта Ульяновец по безотвальной обработке была самой низкой, составив 2,21 т/га. Использование аммиачной селитры под культивацию в дозировке 17 кг/га д.в. содействовало росту урожайности (2,33 т/га) на 0,12 т/га. Однако дальнейшее увеличение концентрации аммиачной селитры до 34 кг/га д.в. не привело к повышению урожайности (2,32 т/га) культуры (рис. 1).

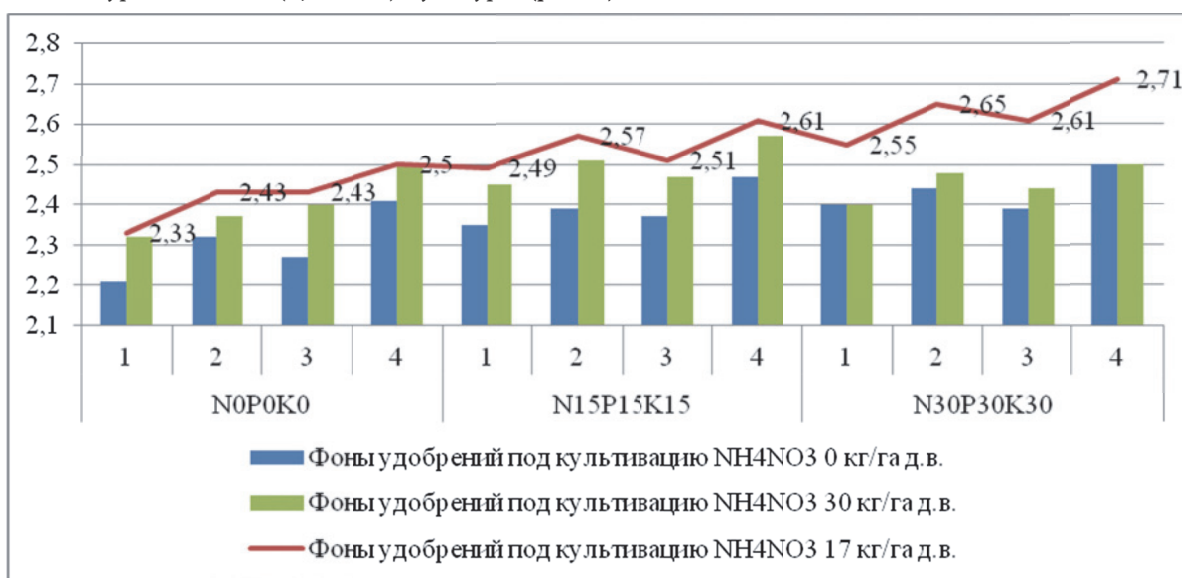
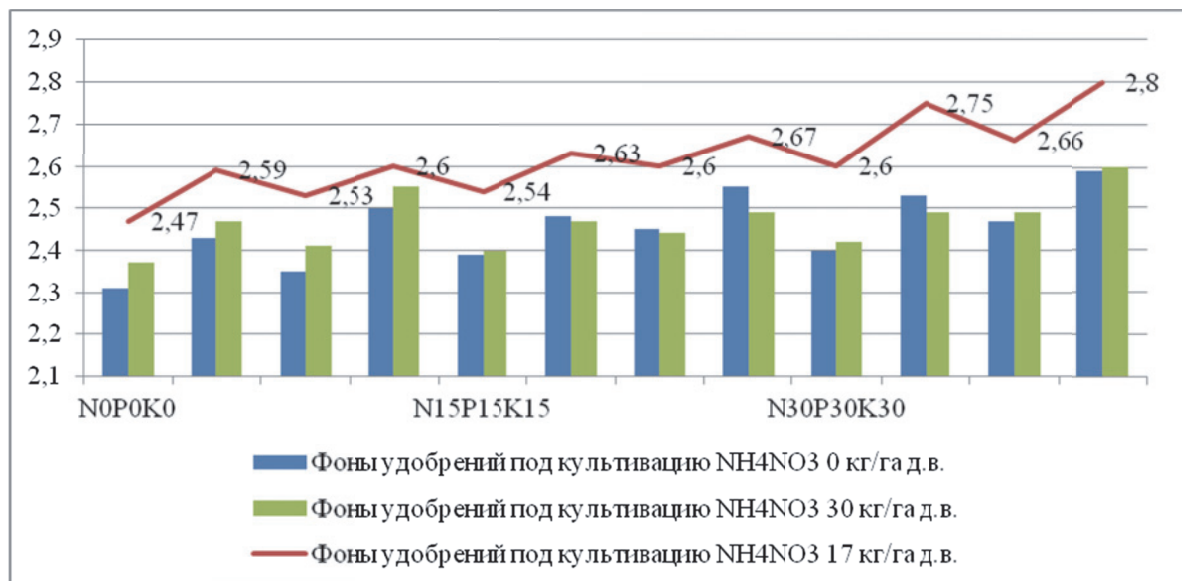


Рис. 1. Урожайность гороха Ульяновец по безотвальной обработке, т/га.

Примечание: 1 – Контроль, 2 – Ризоторфин, 3 – Микроэлемент молибден (150 г/га норму семян), 4 – Ризоторфин + Молибден (150 г/га норму семян)

Припосевное применение сложных удобрений в количестве N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> приводило к увеличению урожайности зерна по фонам применения аммиачной селитры (б/у NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; 17 кг/га д. в. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> и 34 кг/га д. в. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) на 6,3; 6,9 и 5,6% соответственно, относительно контроля N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (2,21 т/га). Увеличение дозы сложных удобрений до N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> на фоне 34 кг/га д. в. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> не дало положительного эффекта, показав снижение урожайности на 2% (2,40 т/га) по сравнению с N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> (2,45 т/га) (см. рис. 1).

В условиях отвальной вспашки применение минеральных удобрений на посевах гороха сорта Ульяновец обеспечивает наибольшую продуктивность. Конкретно, максимальная урожайность (2,80 т/га) зерна достигается при внесении  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  в дозе 17 кг/га д.в. и  $\text{N}_{50}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ . При этом дальнейшее повышение концентрации  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  до 30 кг/га д.в. приводит к статистически значимому снижению урожайности (2,60 т/га) гороха (рис. 2).



**Рис. 2.** Урожайность гороха Ульяновец по отвальной вспашке, т/га.

Примечание: 1 – Контроль, 2 – Ризоторфин, 3 – Микроэлемент молибден (150 г/га норму семян), 4 – Ризоторфин + Молибден (150 г/га норму семян)

Подтверждение данной закономерности можно найти в работе Лубенцова С.М. В его опытах максимальная урожайность зерна гороха составила 2,71 т/га, что было достигнуто на варианте с применением вспашки и минеральных удобрений в дозе  $\text{N}_{50}\text{P}_{70}\text{K}_{40}$ . При увеличении дозы удобрений до  $\text{N}_{100}\text{P}_{140}\text{K}_{80}$  урожайность незначительно снизилась до 2,55 т/га [8].

Анализ данных Чернявского К.Н. также выявил схожие тенденции в урожайности гороха. На не-удобренных участках вспашка обеспечивала урожайность 1,81 т/га, тогда как безотвальная обработка давала 1,67 т/га. Применение стандартных доз минеральных удобрений продемонстрировало значительный положительный эффект, повысив урожайность при вспашке до 2,30 т/га (прибавка 0,49 т/га) и при безотвальной обработке до 2,04 т/га (прибавка 0,37 т/га). Дальнейшее увеличение дозировки удобрений до двойной способствовало дополнительному, хотя и менее выраженному, росту урожайности гороха на 0,17-0,28 т/га, что подчеркивает эффективность интенсификации агротехнологий [9].

Наивысшая урожайность гороха (2,96 т/га) среди исследованных сортов была достигнута при использовании сорта Указ. Этот результат получен при посеве обработанных ризоторфином и молибденокислым аммонием семян по отвальной вспашке, с внесением 17 кг/га д.в.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  под культивацию и  $\text{N}30\text{P}30\text{K}30$  при посеве (рис. 3).

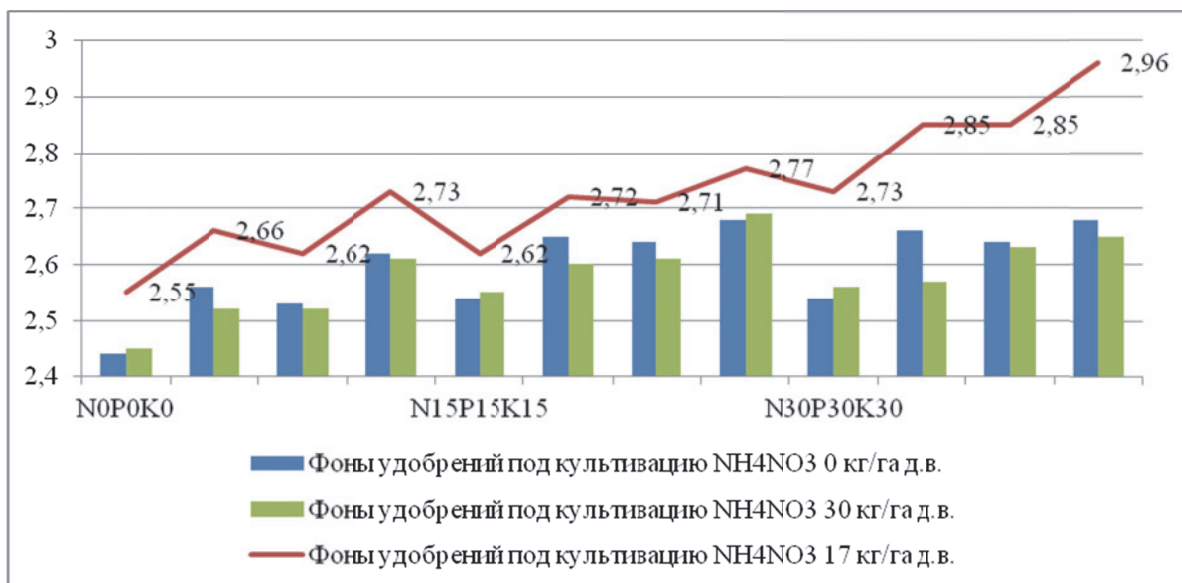
Применение азотных удобрений в дозировке 34 кг/га действующего вещества при культивации не оказывало положительного влияния на урожайность исследуемого сорта.

Применение безотвальной обработки почвы при выращивании сорта гороха Указ привело к снижению урожайности зерна (рис 4).

Исследование морфологических параметров урожайности гороха продемонстрировало, что сорт Указ, характеризующийся укороченным стеблем (36,6-38,0 см), превосходит сорт Ульяновец по числу бобов на растение (3,25-3,60 шт.). Тем не менее, наблюдалось снижение числа зерен в бобе (3,23-3,70 шт.) и их индивидуальной массы (2,66-3,41 шт.) у сорта Указ. Данные факторы в совокупности обусловили низкий уровень формирования урожая зерна.

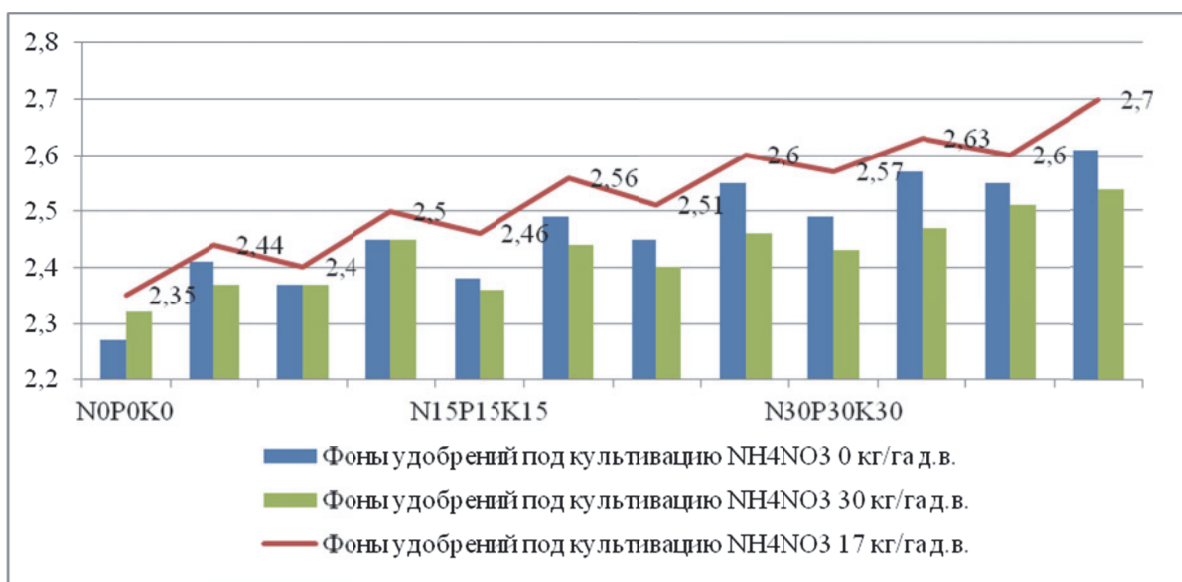
Таким образом, помимо количества бобов на растении, ключевым фактором урожайности оказалась степень их наполненности. Сорт Ульяновец, характеризующийся наличием листочков, продемонстрировал высокую наполненность бобов. У усатого сорта Указ наблюдалось несколько меньшее количество семян в бобах.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что детерминирующим фактором урожайности, помимо количественного показателя бобов на растении, выступала их выполненность. Высокая



**Рис. 3.** Урожайность гороха Указ по отвалной вспашке, т/га.

Примечание: 1 – Контроль, 2 – Ризоторфин, 3 – Микроэлемент молибден (150 г/га норму семян), 4 – Ризоторфин + Молибден (150 г/га норму семян)



**Рис. 4.** Урожайность гороха Указ по безотвальной обработке, т/га.

Примечание: 1 – Контроль, 2 – Ризоторфин, 3 – Микроэлемент молибден (150 г/га норму семян), 4 – Ризоторфин + Молибден (150 г/га норму семян).

степень выполненности бобов была зафиксирована у листового генотипа Ульяновец. В то же время, у сорта Указ отмечалось редуцированное число семян в бобах. Также было установлено, что усатый сорт Указ формирует мелкие семена (масса 250-260 г), тогда как листовый сорт Ульяновец производит более крупные семена (270-290 г). Отмечено, что выращивание этих сортов без удобрений негативно сказывается на массе семян и, соответственно, на урожайности. Это подчеркивает необходимость оптимизации агротехнических приемов для достижения максимальной продуктивности.

Ценность горохового зерна во многом определяется его богатым белковым составом, который значительно выше, чем у зерновых. Именно поэтому уровень содержания белка является одним из ключевых показателей при оценке качества сорта.

Горох ценится за высокое содержание белка, превосходящее злаковые культуры, что делает этот показатель ключевым для оценки сортов (табл. 1).

Исследования показали, что минеральные удобрения не влияют существенно на уровень белка в горохе. Максимальное содержание (25,2%) отмечено у сорта Указ на контрольном фоне, при обработке семян ризоторфином и молибденом.

**Таблица 1.** Содержание белка в зависимости от применения микро- и макроудобрений, %

Варианты	Сорт Указ			Сорт Ульяновец		
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
N <sub>0</sub> (контроль)						
1 Контроль	23,1	22,8	23,8	23,3	22,0	23,0
2 Ризоторфин	23,2	23,2	24,2	21,4	21,8	22,9
3 Молибден	23,7	23,9	23,6	22,6	22,6	22,3
4 Ризоторф+Мо	25,2	24,2	23,3	22,2	21,6	21,8
N <sub>17</sub> кг/га д.в. (аммиачная селитра)						
1 Контроль	22,2	23,0	22,6	22,8	22,0	23,2
2 Ризоторфин	23,7	22,1	23,4	22,3	22,6	23,7
3 Молибден	23,1	23,2	24,0	22,8	22,3	23,6
4 Ризоторф+Мо	23,2	23,7	24,6	23,0	22,2	23,6
N <sub>34</sub> кг/га д.в. (аммиачная селитра)						
1 Контроль	23,7	23,3	23,2	21,8	23,4	23,7
2 Ризоторфин	23,8	24,4	23,2	24,2	22,9	22,8
3 Молибден	23,4	24,2	23,4	23,2	23,2	24,4
4 Ризоторф+Мо	24,4	23,9	23,4	23,8	24,8	24,0

Таким образом, сорта гороха Указ и Ульяновец демонстрируют значительную отзывчивость на применяемые агротехнические методы. Однако, вследствие аномально сухих и жарких условий, совпавших с критическими фазами развития гороха (рост и формирование бобов), применение минеральных удобрений в различных дозировках не оказало статистически значимого положительного влияния на урожайность зерна.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васютин, А.С. Зернобобовые культуры – основной источник растительного белка / А.С. Васютин // Кормопроизводство. – 1996. – № 4. – С. 26-29.
2. ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Официальный сайт. – URL: <http://www.gossort.com/docs/rus/REESTR2015.pdf> (дата обращения 10.06.2019)
3. ФГБНУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Официальный сайт. – URL: <http://www.gossort.com/docs/rus/REESTR2015.pdf> (дата обращения 28.08.2017)
4. Шакирзянова, М.С. Продуктивность и экологическая пластичность сортов гороха экологического сортоиспытания / Шакирзянова М.С. // Достижение науки и техники АПК. – 2016. – № 12. – С. 28-30.
5. Хакимов, Р. А. Агротехнические элементы возделывания сорта гороха Указ в условиях лесостепи Поволжья / Хакимов Р. А., Шакирзянова М.С. // Вестник государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (40). – С. 64-69.
6. Любенцов, С. М. Влияние способов основной обработки почвы и доз минеральных удобрений на свойства чернозема типичного и урожайность гороха в юго-западной части Центрально-Черноземной зоны / С. М. Любенцов. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2015. – 23 с.
7. Хакимов, Р. А. Эффективность предпосевной обработки семян гороха препаратом «Ризоторфин» и микроэлементом «молибден» на разных уровнях минерального питания / Р. А. Хакимов, М.С. Шакирзянов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2(42). – С. 92-98. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-2-92-98.
8. Никитин, С. Н. Оценка изменения агроклиматического потенциала Ульяновской области на производство продукции растениеводства / С. Н. Никитин, Р. Б. Шарипова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3(59). – С. 36-42. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-36-42.
9. Любенцов, С. М. Влияние способов основной обработки почвы и доз минеральных удобрений на свойства чернозема типичного и урожайность гороха в юго-западной части Центрально-Черноземной зоны. Автореф. дисс. на соис. уч. ст. канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2015. – 23 с.
10. Чернявский, К.Н. Способы обработки почвы и удобрения под горох, выращиваемый в зернопропашном севообороте на юго-западе Центрально-Черноземной зоны. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / К.Н. Чернявский. Белгород. – 2007. – 17 с.

**THE EFFECT OF PRE-SOWING TREATMENT OF PEA SEEDS WITH RHIZOTORPHIN AND MICROELEMENTS ON YIELD DEPENDING ON MINERAL NUTRITION**

© 2026 R.A. Khakimov, R.B. Sharipova

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,  
Ulyanovsk Research Institute of Agriculture named after N.S. Nemtsev, Ulyanovsk, Russia

Citation: Khakimova R.A., Sharipova R.B. «The Effect of Pre-Sowing Treatment of Pea Seeds with Rhizotorphin and Microelements on Yield Depending on Mineral Nutrition» // Bulletin of the Samara Research Center of the Russian Academy of Sciences. Agricultural Sciences. 2026. Vol. 5. No. 1. P. 35-41.

Research conducted in the experimental field of the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture identified optimal conditions for increasing the productivity and grain quality of the new pea varieties Ukaz and Ulyanivts. It was found that moldboard plowing promotes optimal plant growth and development. The highest yield of the Ukaz variety (2.96 t/ha) was obtained with a combination of pre-sowing seed treatment with rhizotorphin (0.3 l) and molybdenum (150 g/ha) with the application of 17 kg/ha of ammonium nitrate and 30 kg/ha of complex fertilizers. Increasing the amount of nitrogen fertilizer above the specified level did not result in a further increase in yield (2.65 t/ha). The Ulyanivts variety demonstrated somewhat weaker yields under these conditions (2.80 and 2.60 t/ha).

*Keywords:* peas, precursor, soil tillage, weeds, rhizotorphin, molybdenum, mineral fertilizers, structure, yield.

DOI: 10.37313/2782-6562-2026-5-1-35-41

EDN: VNJHPR

*This work was carried out by staff of the Department of Agriculture and Crop Cultivation Technology of the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture, Branch of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, as part of the state assignment from the Ministry of Education and Science of the Russian Federation to the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, topic FMRW-2025-0042.*

**REFERENCES**

1. Vasyutin, A.S. Zernobobovye kul'tury – osnovnoj istochnik rastitel'nogo belka / A.S. Vasyutin // Kormoproizvodstvo. – 1996. – № 4. – S. 26-29.
2. FGBU «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispytaniyu i ohrane selekcionnyh dostizhenij». Oficial'nyj sajt. – URL: <http://www.gosort.com/docs/rus/REESTR2015.pdf> (data obrashcheniya 10.06.2019)
3. FGBNU «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispytaniyu i ohrane selekcionnyh dostizhenij». Oficial'nyj sajt. – URL: <http://www.gosort.com/docs/rus/REESTR2015.pdf> (data obrashcheniya 28.08.2017)
4. Shakirzyanova, M.S. Produktivnost' i ekologicheskaya plastichnost' sortov goroha ekologicheskogo sortoispytaniya / Shakirzyanova M.S. // Dostizhenie nauki i tekhniki APK. – 2016. – № 12. – S. 28-30.
5. Hakimov, R. A. Agrotekhnicheskie elementy vozdelevaniya sorta goroha Ukaz v usloviyah lesostepi Povolzh'ya / Hakimov R. A., Shakirzyanova M.S. // Vestnik gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 4 (40). – S. 64-69.
6. Lyubencov, S. M. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i doz mineral'nyh udobrenij na svoystva chernozema tipichnogo i urozhajnost' goroha v yugo-zapadnoj chasti Central'no-Chernozemnoj zony / S. M. Lyubencov. Avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk. – Voronezh, 2015. – 23 s.
7. Hakimov, R. A. Effektivnost' predposevnoj obrabotki semyan goroha preparatom «Rizotorfin» i mikroelementom «molibden» na raznyh urovnayah mineral'nogo pitaniya / R. A. Hakimov, M.S. Shakirzyanov // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 2(42). – S. 92-98. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-2-92-98.
8. Nikitin, S. N. Ocenka izmeneniya agroklimaticheskogo potentsiala Ul'yanovskoj oblasti na proizvodstvo produkcii rastenievodstva / S. N. Nikitin, R. B. Sharipova // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 3(59). – S. 36-42. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-36-42.
9. Lyubencov, S. M. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i doz mineral'nyh udobrenij na svoystva chernozema tipichnogo i urozhajnost' goroha v yugo-zapadnoj chasti Central'no-Chernozemnoj zony. Avtoref. diss. na sois. uch. st. kand. s.-h. nauk. – Voronezh, 2015. – 23 s.
10. Chernyavskij, K.N. Sposoby obrabotki pochvy i udobreniya pod goroh, vyrashchivaemyj v zernopropashnom sevooborote na yugo-zapade Central'no-Chernozemnoj zony. Avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk / K.N. Chernyavskij. Belgorod. – 2007. – 17 s.

Robert Khakimov, PhD (Agricultural Sciences), Senior Researcher, Department of Agriculture and Crop Cultivation Technology. E-mail: [ulniish@mail.ru](mailto:ulniish@mail.ru), [robert.khakimov@mail.ru](mailto:robert.khakimov@mail.ru).

Razide Sharipova, PhD in Geographical Sciences, Senior Researcher in the Department of Agriculture and Crop Cultivation Technologies. E-mail: [Rezedasharipova63@mail.ru](mailto:Rezedasharipova63@mail.ru)