

УДК 633.11

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2025 А.Л. Тойгильдин, А.М. Чекалин, И.А. Тойгильдина, И.И. Кдрасов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск, Россия

Статья поступила в редакцию 18.05.2025

Настоящее исследование посвящено анализу влияния минерального питания на показатели продуктивности озимой пшеницы при использовании технологии прямого посева. Применение минеральных удобрений повысило продуктивность озимой пшеницы: коэффициент кущения увеличился до 1,97, длина колоса - до 6,60 см, количество зерен в колосе - до 23,87 шт. Применение $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ увеличило урожайность на 17,7%, а $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$ - на 25,2%. Качество зерна также улучшилось: содержание белка выросло с 11,9% до 15,0%, клейковины - с 25,4% до 34,1%.

Ключевые слова: урожайность, озимая пшеница, прямой посев, минеральные удобрения.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-2-21-24

EDN: ISWVCV

ВВЕДЕНИЕ

Современное земледелие в условиях Ульяновской области сталкивается с рядом вызовов, связанных с изменением климата, деградацией почв и экономической нестабильностью в агропромышленном комплексе. В этом контексте переход на ресурсосберегающие технологии, такие как прямой посев, приобретает особую значимость, поскольку позволяет минимизировать эрозионные процессы, сохранить почвенную влагу и сократить производственные затраты [1, 2]. Однако эффективность данной технологии во многом зависит от оптимизации системы минерального питания, особенно при возделывании такой стратегически важной культуры, как озимая пшеница [3].

Особенностью Среднего Поволжья является неравномерное распределение осадков и преобладание почв с низким естественным плодородием, что требует научно обоснованного подхода к применению удобрений [4]. При этом в условиях прямого посева трансформация питательных веществ происходит иначе, чем в традиционных системах земледелия, что обусловлено наличием растительных остатков на поверхности и изменением биологической активности почвы [5]. Это ставит перед агрономами новые задачи по определению экономически эффективных норм внесения удобрений, обеспечивающих не только высокую урожайность, но и рентабельность производства.

Актуальность работы определяется необходимостью адаптации элементов технологии прямого посева к местным почвенно-климатическим условиям с учетом экономических реалий сельхозпроизводства региона.

Цель исследований: Оценка технологии продуктивности озимой пшеницы на прямом посеве в условиях Ульяновской области и разработка научно обоснованных рекомендаций по применению минеральных удобрений, направленных на повышение продуктивности культуры.

СХЕМА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыт по оценке эффективности доз внесения минеральных удобрений при выделывании озимой пшеницы заложен на опытном поле ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ со следующим севооборотом: рапс яровой - озимая пшеница - соя - яровая пшеница - гречиха - ячмень яровой.

Сорт озимой пшеницы: Студенческая нива

Посев производился 6 сентября 2023 года

Нормы минеральных удобрений:

1. Без удобрений.

2. $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ - при посеве $N_{90}P_{14}K_{27}S_7$ - комплексные удобрения - 114 кг/га; весенняя подкормка N_{32} - аммиачная селитра 96 кг/;

A. Toygildin

A. Chekalin

I. Toygildina

I. Kdrasov

3. $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$ - при посеве $N_{90}P_{14}K_{27}S_7$ - комплексные удобрения – 228 кг/га; 2-х кратная подкормка N_{32} – аммиачная селитра 96 кг/га.

Повторность опыта 3-кратная, размещение систематическое методом наложения. Размер делянок первого порядка 648 м² (36*18), второго 216 м² (12*18).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гидротермические условия вегетации озимой пшеницы в 2023-2024 агросезоне характеризовались выраженной динамикой. Начальный период посева сопровождался дефицитом продуктивной влаги в пахотном слое 15-18 мм и метровом слое 45-52 мм при гидротермическом коэффициенте 0,94. Октябрь-ноябрь компенсировали недостатком осадками 173 мм при норме 71 мм.

Зимний сезон отличался аномальным увлажнением 157 мм при норме 91 мм и пониженными температурами на 1,2-1,5 градуса ниже среднегодовых значений. Весенний период показал резкую изменчивость условий: апрель с избыточным увлажнением и гидротермическим коэффициентом 1,20, май с выраженным дефицитом влаги при коэффициенте 0,72, июнь с компенсаторными осадками при коэффициенте 1,17. При этом повышенные июньские температуры 21,3 градуса снижали эффективность использования влаги.

Применение удобрений повысило продуктивность озимой пшеницы: коэффициент кущения увеличился до 1,97, длина колоса - до 6,60 см, количество зерен в колосе - до 23,87 шт. Наилучшие результаты получены при внесении $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$, была достигнута максимальная длина колоса см и оптимальная масса 1000 семян.

Таблица 1. Структура урожая озимой пшеницы, 2024 год

Вариант	Высота растений, см	Коеф. кущения	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 семян, г
Без удобрений	77,4	1,74	6,41	22,9	0,82	37,5
$N_{45}P_{25}K_{31}S_8$	76,6	1,97	6,52	23,9	0,77	34,9
$N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$	76,2	1,94	6,60	23,4	0,78	36,0

Исследования показали, что урожайность озимой пшеницы на неудобренном фоне составила 3,45 т/га. Применение минеральных туков в дозе $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ обеспечило прирост урожая до 4,06 т/га (на 17,7% выше контроля), тогда как увеличение нормы внесения до $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$ позволило получить 4,32 т/га зерна (превышение на 25,2%).

Экономическая оценка эффективности применения удобрений продемонстрировала, что средняя доза $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ характеризовалась лучшей отдачей - 5,65 кг дополнительного урожая на 1 кг внесенных удобрений. При этом увеличение нормы питания $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$ снижало данный показатель до 4,01 кг/кг.

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы при 14% влажности и 100 % чистоте т/га

Варианта опыта	Урожайность, т/га	Отклонения, т/га	-+%	Окупаемость минеральных удобрений урожаем, кг/кг
Без удобрений	3,45	-	-	-
$N_{45}P_{25}K_{31}S_8$	4,06	0,61	17,7	5,65
$N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$	4,32	0,87	25,2	4,01
НСР ₀₅	0,54		-	-

Результаты исследований свидетельствуют о значительном улучшении качества зерна под воздействием минеральных удобрений. На контроле содержание белка находилось на уровне 11,9%. Наибольшее накопление белка отмечено при внесении средней дозы $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ и составило 15,0%, в то время как увеличение нормы обеспечило содержание белка 14,8%.

Аналогичная динамика наблюдалась по содержанию клейковины - ключевому показателю хлебопекарных свойств. Без применения удобрений этот параметр составлял 25,4%, а при использовании минерального питания возрастал до 34,1.

Особый интерес представляет факт более высокого содержания белка при внесении средней дозы удобрений по сравнению с увеличенной нормой, что указывает на необходимость оптимизации системы питания для достижения максимальных качественных показателей.

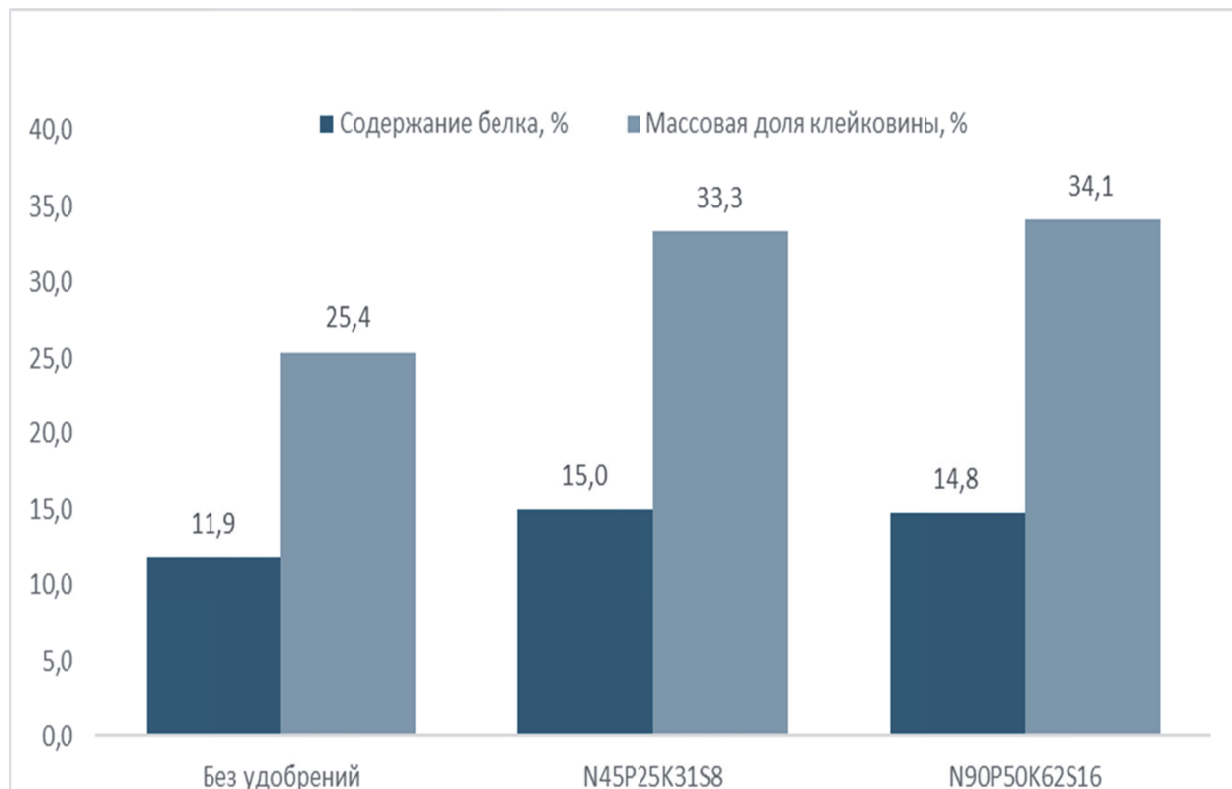


Рис. 1. Показатели качества зерна озимой пшеницы в зависимости от норм внесения минеральных удобрений, 2024 г.

ВЫВОДЫ

Применение минеральных удобрений обеспечило достоверное повышение урожайности озимой пшеницы. На фоне $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ урожайность увеличилась на 17,7%, а при внесении $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$ - на 25,2% по сравнению с контролем.

Наибольшая окупаемость удобрений отмечена при норме $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ - 5,65 кг зерна на 1 кг д.в. удобрений, тогда как увеличение дозы до $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$ снизило этот показатель до 4,01 кг/кг.

Минеральные удобрения значительно улучшили качество зерна: содержание белка возросло с 11,9% на контроле до 15,0% при $N_{45}P_{25}K_{31}S_8$ и 14,8% при $N_{90}P_{50}K_{62}S_{16}$, клейковины - с 25,4% до 34,1% соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дридигер, В.К. Природоподобные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе прямого посева / В. К. Дридигер, Е. И. Годунова, Р.Г. Гаджимаров и др. // Земледелие. – 2025. – № 1. – С. 3-9. – doi: 10.24412/0044-3913-2025-1-3-9
2. Изотов, А.М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от доз азотных удобрений приемов повышения качества зерна в условиях Крыма / А.М. Изотов, Б.А. Тарасенко, Д.П. Дударев // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 31(194). – С. 23-34
3. Corsi, S. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: учебное пособие для консультантов по распространению сельскохозяйственных знаний и фермеров в Восточной Европе и Центральной Азии / S. Corsi, H. Muminjanov // Food&AgricultureOrg. – 2019. – 160 с.
4. Тойгильдин, А.Л. Севообороты для технологии прямого посева в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / А.Л. Тойгильдин, О.Л. Кибалюк, И.А. Тойгильдина и др. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, – 2023. – 192 с. – ISBN 978-5-605-10710-1.
5. Соколов, М.С. Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО) / М.С. Соколов, А.П. Глинушкин, Ю.Я. Спиридонов и др. // Агрохимия. – 2019. – № 5. С. – 3-20. – DOI 10.1134/S000218811905003X.

YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT UNDER NO-TILL CULTIVATION AS AFFECTED BY MINERAL NUTRITION IN THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2025 A.L. Toygildin, A.M. Chekalin, I.A. Toygildina, I.I. Kdrasov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», Ulyanovsk, Russia

This study examines the effect of mineral nutrition on the productivity of winter wheat under no-till cultivation. The application of mineral fertilizers improved winter wheat performance: the tillering coefficient increased to 1.97, spike length to 6.60 cm, and the number of grains per spike to 23.87. The use of N45P25K31S8 increased yield by 17.7%, while N90P50K62S16 boosted it by 25.2%. Grain quality also improved, with protein content rising from 11.9% to 15.0% and gluten content from 25.4% to 34.1%.
Keywords: yield, winter wheat, no-till, mineral fertilizers.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-2-21-24

EDN: ISWVCV

REFERENCES

1. *Dridiger, V.K.* Prirodopodobnye tekhnologii vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur v sisteme pryamogo poseva / V. K. Dridiger, E. I. Godunova, R.G. Gadzhumarov i dr. // *Zemledelie*. – 2025. – №. 1. – S. 3-9. – doi: 10.24412/0044-3913-2025-1-3-9
2. *Izotov, A.M.* Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenicy v zavisimosti ot doz azotnykh udobrenij priemov povysheniya kachestva zerna v usloviyakh Kryma / A.M. Izotov, B.A. Tarasenko, D.P. Dudarev // *Izvestiya sel'skohozyajstvennoy nauki Tavridy*. – 2022. – № 31(194). – S. 23-34
3. *Corsi, S.* Pochvozashchitnoe i resursoberegayushchee zemledelie: uchebnoe posobie dlya konsul'tantov po rasprostraneniyu sel'skohozyajstvennykh znaniy i fermerov v Vostochnoy Evrope i Central'noj Azii / S. Corsi, H. Muminjanov // *Food&AgricultureOrg*. – 2019. – 160 s.
4. *Tojgil'din, A.L.* Sevooboroty dlya tekhnologii pryamogo poseva v usloviyakh lesostepnoj zony Srednego Povolzh'ya / A.L. Tojgil'din, O.L. Kibalyuk, I.A. Tojgil'dina i dr. – Ul'yanovsk: Ul'yanovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. P.A. Stolypina, – 2023. – 192 s. – ISBN 978-5-605-10710-1.
5. *Sokolov, M.S.* Tekhnologicheskie osobennosti pochvozashchitnogo resursoberegayushchego zemledeliya (v razvitie koncepcii FAO) / M.S. Sokolov, A.P. Glinushkin, Yu.Ya. Spiridonov i dr. // *Agrohimiya*. – 2019. – № 5. S. – 3-20. – DOI 10.1134/S000218811905003X.