

Приемы повышения урожайности и качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья

Константин Евгеньевич Денисов¹, Александр Вячеславович Кривохижин¹,
Александр Николаевич Никитин², Константин Сергеевич Кондаков³

¹Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Тверь, Россия

³ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов, Россия

e-mail: k.denisov@inbox.ru

Аннотация. В работе изучено влияние азотного питания при возделывании озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья. Выявлено, что схема производства зерна озимой пшеницы, соответствующего третьему классу качества, возможна на вариантах внесения удобрений в корневую подкормку весной при отрастании пшеницы дозой N_{30} совместно с некорневой подкормкой в налив дозой N_{30} и внесения удобрений в корневую подкормку весной при отрастании пшеницы дозой N_{45} совместно с некорневой подкормкой в налив дозой N_{30} , обеспечивающая повышение урожайности культуры до 2,96 и 2,90 т/га.

Ключевые слова: озимая пшеница; качество зерна; урожайность; азотные удобрения.

Для цитирования: Денисов К. Е., Кривохижин А. В., Никитин А. Н., Кондаков К. С. Приемы повышения урожайности и качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2023. № 6. С. 22–25. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i6pp22-25>.

AGRONOMY

Original article

Methods for increasing the yield and grain quality of winter soft wheat in the conditions of the Lower Volga region

Konstantin E. Denisov¹, Aleksandr V. Krivokhizhin¹, Aleksandr N. Nikitin², Konstantin S. Kondakov³

¹Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

²Federal Scientific Center of Bast Crops, Tver, Russia

³Russian Research Institute for Sorghum and Maize “Rossorgo”, Saratov, Russia

e-mail: k.denisov@inbox.ru

Abstract. In the work, the influence of nitrogen nutrition during the cultivation of winter wheat in the conditions of the Lower Volga region was studied. It was revealed that the scheme for the production of winter wheat grain corresponding to the third quality class is possible on the variants of fertilizing the root top dressing in spring when wheat grows at a dose of N_{30} together with foliar top dressing in bulk at a dose of N_{30} and fertilizing the root top dressing in spring when wheat grows a dose of N_{45} together with foliar top dressing in bulk with a dose of N_{30} , which provides an increase in crop yield to 2.96 and 2.90 t/ha.

Keywords: winter wheat; grain quality; productivity; nitrogen fertilizers.

For citation: Denisov K. E., Krivokhizhin A. V., Nikitin A.N., Kondakov K.S Methods for increasing the yield and grain quality of winter soft wheat in the conditions of the Lower Volga region. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(6):22–25. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i6pp22-25>.

Введение. Озимая пшеница является основной среди зерновых культур в Нижнем Поволжье более тридцати лет. В Саратовской области ежегодно ее посевные площади превышают 1 млн га. Однако в земледелии преобладают экстенсивные технологии, что не позволяет полностью реализовать потенциал сорта. Стратегическим направлением научно-технического





производства высококачественного зерна пшеницы, недостаток которой ощущается особенно остро, должна стать разработка интенсивных технологий, обеспечивающих эффективное использование сортовых особенностей, почвенно-климатических ресурсов и оптимальной системы питания растений. Практическое значение азотных удобрений давно доказано, определено их влияние на продукционный процесс, рост и развитие растений, критические точки онтогенеза [1–4]. Но рост цен на минеральные удобрения привел к значительному снижению их применения в реальном сельскохозяйственном производстве. Поэтому разработка рентабельной системы внесения азотных удобрений при производстве высококачественной пшеницы, основываясь на знаниях о фотосинтетическом и продукционном процессах, по-прежнему актуальна.

Цель исследований – разработать научно обоснованные способы применения азотных удобрений при возделывании озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья для повышения урожайности и качества зерна.

Методика исследований. Исследования по совершенствованию приемов адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы проводили в 2018–2020 гг. на опытном участке в производственных условиях крестьянского (фермерского) хозяйства (КФХ) «Шишкин А.А.» Татищевского района Саратовской области, землепользование которого расположено в степной зоне Поволжья.

В соответствии с климатическими условиями и географическим положением почвообразовательный процесс в зоне проведения исследований протекает по степному типу с образованием черноземов. Почвенный покров степной зоны Правобережья Саратовской области представлен черноземом южным со среднесуглинистым гранулометрическим составом, содержащим 3,5–4,0 % гумуса в пахотном горизонте.

Для решения поставленной задачи исследований был заложен опыт, который включал в себя 10 вариантов.

Вариант 1. Без удобрений – контроль.

Вариант 2. N_{15} – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы.

Вариант 3. N_{30} – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы.

Вариант 4. N_{45} – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы.

Вариант 5. N_{15} – весна + N_{15} – трубкавание – некорневая подкормка.

Вариант 6. N_{30} – весна + N_{30} – трубкавание – некорневая подкормка.

Вариант 7. N_{45} – весна + N_{45} – трубкавание – некорневая подкормка.

Вариант 8. N_{15} – весна + N_{15} – трубкавание + N_{15} – налив – некорневая подкормка.

Вариант 9. N_{30} – весна + N_{30} – трубкавание + N_{30} – налив – некорневая подкормка.

Вариант 10. N_{45} – весна + N_{45} – трубкавание + N_{45} – налив – некорневая подкормка.

При весенней корневой подкормке применялась аммиачная селитра. При некорневой подкормке в трубкавание и в начале налива – карбамид.

Повторность опыта – трёхкратная, размещение делянок – систематическое. Общая площадь делянки – 54 м², учетная площадь – 45 м².

Полевой опыт сопровождался наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методиками и методическими указаниями [5–8].

Учет биологической урожайности озимой пшеницы выполняли методом сплошного обмолота комбайном «Сампо» с учетной площади делянок с последующим пересчетом на 14%-ю влажность и 100%-ю чистоту.

Определение качественных показателей зерна (содержание и качество сырой клейковины, натура) проводили в соответствии с принятыми ГОСТами.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований выявлено, что весеннее внесение азотных удобрений в качестве корневой подкормки увеличивает урожайность озимой пшеницы в среднем за три года на 8,3–14,6 %, листовая обработка посевов озимой пшеницы КАС в фазу налива – на 0,4–4,0 %, двукратное внесение удобрений – на 8,7–7,0 % (табл. 1).

В зависимости от условий года прибавка по отношению к контролю при однократном внесении азотных удобрений варьировала на варианте « N_{15} – весна» от 7,8 до 9,0 %, на варианте « N_{30} – весна» – от 12,3 до 14,8 %, на варианте « N_{45} – весна» – от 13,7 до 16,0 %.

Влияние азотных удобрений на урожайность озимой пшеницы, 2018–2022 гг.

Вариант	Урожайность				
	т/га				% к контролю
	2018	2018	2020	среднее	
1. Контроль	2,19	2,44	2,95	2,53	100,0
2. N ₁₅ – весна	2,36	2,66	3,21	2,74	108,3
3. N ₃₀ – весна	2,46	2,80	3,30	2,85	112,6
4. N ₄₅ – весна	2,49	2,83	3,39	2,90	114,6
5. N ₁₅ – налив	2,20	2,41	3,00	2,54	100,4
6. N ₃₀ – налив	2,24	2,45	3,15	2,61	103,2
7. N ₄₅ – налив	2,22	2,44	3,24	2,63	104,0
8. N ₁₅ – весна + N ₁₅ – налив	2,37	2,68	3,20	2,75	108,7
9. N ₃₀ – весна + N ₃₀ – налив	2,48	2,86	3,55	2,96	117,0
10. N ₄₅ – весна + N ₃₀ – налив	2,40	2,87	3,42	2,90	114,6
НСР	0,14	0,19	0,21	0,11	

На вариантах с однократным внесением КАС в 2018 и 2019 гг. различия по урожайности не значимы. И только в благоприятных условиях 2020 г. прибавка по отношению к контролю достигла 8,2 % на варианте «N₃₀ – налив» и 9,8 % на варианте «N₄₅ – налив».

Максимальный урожай получен на варианте «N₃₀ – весна + N₃₀ – налив» в благоприятных условиях 2020 года (120,3 % по сравнению контролем). При этом на варианте «N₃₀ – весна + N₃₀ – налив» урожайность была ниже (на 3,7 % по сравнению с вариантом «N₃₀ – весна + N₃₀ – налив»).

Исходя из полученных данных за три года, выявлено, что получение зерна, соответствующего третьему классу качества, возможно на вариантах «N₃₀ – весна + N₃₀ – налив» и «N₄₅ – весна + N₃₀ – налив» (табл. 2). Зерно, полученное на контроле и других вариантах внесения удобрений, классифицировалось как пятый класс качества из-за пониженного содержания белка (менее 11 %).

Таблица 2

Влияние азотных удобрений на качество зерна озимой пшеницы, среднее 2018–2020 гг.

Вариант	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Качество клейковины, ед. пр. ИДК-3	Натура, г/л	Класс
1. Контроль	10,2	20,0	80	730	5
2. N ₁₅ – весна	10,4	20,4	78	738	5
3. N ₃₀ – весна	10,8	20,4	76	740	5
4. N ₄₅ – весна	10,8	20,8	78	760	5
5. N ₁₅ – налив	10,4	21,0	80	740	5
6. N ₃₀ – налив	10,6	21,6	80	744	5
7. N ₄₅ – налив	10,6	22,4	80	762	5
8. N ₁₅ – весна + N ₁₅ – налив	10,8	22,8	76	730	5
9. N ₃₀ – весна + N ₃₀ – налив	12,2	25,4	75	775	3
10. N ₄₅ – весна + N ₃₀ – налив	12,6	26,6	75	780	3
НСР ₀₅	0,12	0,14	0,06	1,2	

Таким образом, для улучшения качества зерна необходимо применять систему удобрений, включающую внесение аммиачной селитры весной и подкормки в фазу налива (варианты «N₃₀ – весна + N₃₀ – налив» и «N₄₅ – весна + N₃₀ – налив»). Интенсификация системы удобрений привела





к росту показателей: содержание белка (на 19,6–23,2 % по сравнению с контролем), содержание клейковины (на 27–33 %), натура зерна (на 6,2–6,8 %). Существенного влияния системы удобрений на показатель качества клейковины не выявлено.

Заключение. В ходе проведенных исследований было выявлено, что максимальный урожай получен на варианте « N_{30} – весна + N_{30} – налив» в благоприятных условиях 2020 г. (120,3 % по сравнению контролем). При этом на вариант « N_{30} – весна + N_{30} – налив» урожайность была ниже (на 3,7 % по сравнению с вариантом « N_{45} – весна + N_{30} – налив»).

Для улучшения качества зерна необходимо применять систему удобрений, включающую внесение аммиачной селитры весной и подкормки в фазу налива (« N_{30} – весна + N_{30} – налив» и « N_{45} – весна + N_{30} – налив»). Интенсификация системы удобрений привела к росту показателей: содержание белка на 19,6–23,2 % по сравнению с контролем, содержание клейковины – на 27–33 %, натура зерна – на 6,2–6,8 %. Существенного влияния системы удобрений на показатель качества клейковины не выявлено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдиев А.Ю., Боева Н.Н., Дериглазова Г.М. Эффективность доз минеральных удобрений под озимую пшеницу в зависимости от погоды // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 11. С. 36–37.
2. Глухих М.А. Оптимизация технологий применения удобрений // Земледелие. 2005. № 6. С. 18–20.
3. Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г., Любимова М.Н. Экологические аспекты устойчивости зернового производства в Саратовской области // Аграрный научный журнал. 2016. № 5. С. 37–40.
4. Шевихова Е.Ш. Совершенствование технологии выращивания озимой пшеницы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья // Земледелие. 2010. № 2. С. 10–12.
5. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. Саратов, 1973. 223 с.
6. ГОСТ 13586. 1 - 68. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины пшеницы. М., 1973. 8 с.
7. Доспехов Б.А. Методика опытного дела: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Колос, 1985. 351 с.
8. Методическое руководство по освоению технологии возделывания озимой пшеницы. М., 1986. 80 с.

REFERENCES

1. Aidiev A.Yu., Boeva N.N., Deriglazova G.M. Efficiency of doses of mineral fertilizers for winter wheat depending on the weather. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2016; 11: 36–37. (In Russ.).
2. Glukhikh M.A. Optimization of technologies for the use of fertilizers. *Agriculture*. 2005; 6: 18–20. (In Russ.).
3. Medvedev I.F., Levitskaya N.G., Lyubimova M.N. Ecological aspects of sustainability of grain production in the Saratov region. *The Agrarian Scientific Journal*. 2016; 5: 37–40. (In Russ.).
4. Shevikhova E.Sh. Improving the technology of growing winter wheat in the dry steppe zone of the Lower Volga region. *Agriculture*. 2010; 2: 10–12. (In Russ.).
5. Recommendations on the methodology for conducting observations and research in the field experiment. Saratov, 1973. 223 p. (In Russ.).
6. GOST 13586. 1 - 68. Grain. Methods for determining the quantity and quality of wheat gluten. Moscow, 1973. 8 p. (In Russ.).
7. Dospekhov B.A. Experimental technique: with the basics of statistical processing of research results. Moscow, 1985. 351 p. (In Russ.).
8. Methodological guide to the development of winter wheat cultivation technology. Moscow, 1986. 80 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 27.03.2023; одобрена после рецензирования 21.04.2023; принята к публикации 30.04.2023.
The article was submitted 27.03.2023; approved after reviewing 21.04.2023; accepted for publication 30.04.2023.