

Научная статья
УДК 633.1
doi: 10.28983/asj.y2023i8pp24-27

Совершенствование технологии выращивания твердой пшеницы в зоне чернозема южного Нижнего Поволжья

Константин Евгеньевич Денисов¹, Александр Иванович Беляев²,
Николай Юрьевич Петров³, Юрий Николаевич Петров²

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

²Федеральный научный центр «Агроэкологии, комплексной мелиорации и защитного лесоразведения», г. Волгоград, Россия

³Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия
e-mail: k.denisov@inbox.ru

Аннотация. Проведенные исследования позволили определить новые подходы в технологии совершенствования возделывания твердых сортов пшеницы в зоне чернозема южного, которые направлены не только на повышение урожайности и качественных характеристик этой культуры, но и на поиск новых путей в сохранении и повышении плодородия почв. В опытных изысканиях изучались районированные сорта яровой (Краснокутка 13 – контроль, Донская элегия) и озимой (Аксинит и Агат Донской) твердой пшеницы. Экспериментальная часть проводилась в 2018–2021 гг. на территории крестьянского (фермерского) хозяйства «Елисеев А.Н.», которое находится в зоне чернозема южного Михайловского района Волгоградского региона. Были рассчитаны нормы минерального питания под урожайности 2,00, 4,00 и 6,00 т/га. Проведенный многолетний опыт показал, что биоудобрения (Благо⁺, Гуми 20) вполне могут конкурировать с минеральным питанием для получения заданной урожайности твердой пшеницы. Применение биоудобрения Гуми 20 способствовало получению урожайности 3,11 т/га у сорта Донская элегия, а у озимой твердой пшеницы Аксинит – 3,73 т/га. Наибольший уровень урожайности был у сорта Аксинит, который составил 5,96 т/га (при планируемой урожайности 6,00 т/га). На сорте яровой твердой пшеницы максимум урожайности достигнут у сорта Донская элегия (5,03 т/га) на варианте Гуми 20 + N₂₂₁P₈₇K₁₃₅.

Ключевые слова: сорта яровой твердой пшеницы; Краснокутка 13; Донская элегия; сорта озимой твердой пшеницы: Аксинит; Агат Донской; биоудобрения: Гуми 20, Благо⁺.

Для цитирования: Денисов К. Е., Беляев А. И., Петров Н. Ю., Петров Ю. Н. Совершенствование технологии выращивания твердой пшеницы в зоне чернозема южного Нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2023. № 8. С. 24–27. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i8pp24-27>.

Improvement of the technology of durum wheat cultivation in the zone of the chernozem southern in the lower Volga region

Konstantin E. Denisov¹, Aleksandr I. Belyaev², Nikolay Yu. Petrov³, Yu. N. Petrov²

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

²Federal Research Center “Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Afforestation”, Volgograd, Russia

³Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

e-mail: k.denisov@inbox.ru

Abstract. The conducted research allowed us to identify new approaches in the technology of improving the cultivation of durum wheat in the southern chernozem zone, which are aimed not only at increasing the yield and quality characteristics of this crop, but also to show new ways to preserve and increase soil fertility. In experimental surveys, both zoned varieties of spring (Krasnokutka 13 - control, Don elegy) and winter (Aksinite and Agate of the Don) durum wheat were studied. The experimental part was carried out in 2018...2021 on the territory of the farm “Eliseev A.N.”, which is located in the chernozem zone of the southern Mikhailovsky district of the Volgograd region. The norms of mineral nutrition for yields of 2.00, 4.00 and 6.00 t/ha were calculated. The long-term experience has shown that biofertilizers (Benefit +, Gumi 20) can compete with mineral nutrition to obtain a given yield of durum wheat. The use of biofertilizer Gumi 20 contributed to a yield of 3.11 t / ha in



the Don Elegia variety, and in winter durum wheat Axinite up to 3.73 t / ha. The highest yield level has Axinite), which amounted to 5.96 t/ha (with a planned yield of 6.00 t/ha). On the spring durum wheat variety, the maximum yield was achieved in the Don Elegia variety (5.03 t/ha) on the Gumi 20+N221P87K135 variant.

Keywords: varieties of spring durum wheat; Krasnokutka 13; Don elegia; varieties of winter durum wheat: Aksinite; Don agate; biofertilizers: Gumi 20; Benefit+.

For citation: Denisov K. E., Belyaev A.I., Petrov N. Yu., Petrov Yu. N. Improvement of the technology of durum wheat cultivation in the zone of the chernozem southern in the lower Volga region // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(8):24–27. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i8pp24-27>.

Введение. Накопленный научно-исследовательский опыт в Волгоградском регионе и в других зонах России, особенно в зонах недостаточной влажности, свидетельствует о том, что наиболее доступным подходом на современном этапе становится освоение передовых технологий усовершенствования выращивания зерновых культур с минимальными затратами, обеспечивающих энерго- и ресурсосбережение, не нарушающих экологическую безопасность, позволяющих получать максимальный доход при производстве товарной продукции [5, 9].

В настоящее время в связи с переходом на биологизированные системы земледелия особую актуальность приобретает проблема научно обоснованного подбора всех звеньев системы земледелия [1,4].

При этом широкое развитие получили новые концепции в растениеводстве, обосновывающие:

- высокую влагонакопительную и почвозащитную эффективность в аридных зонах путем подбора новых усовершенствованных видов удобрений;
- возможность перехода при благоприятных водно-физических свойствах почвы без ущерба для урожайности твердой пшеницы;
- уменьшение или замену количества механических обработок при уходе за посевами, для чего основной акцент делается на химические способы борьбы с сорными растениями, болезнями и вредителями [3, 11].

Черноземные почвы Нижнего Поволжья обладают достаточным запасом основных элементов питания, которые необходимы для роста и развития пшеницы, но в то же время преобладающая их часть находится в малодоступном для них состоянии. Поэтому одной из основополагающих задач сухого земледелия является поиск путей повышения усвояемости яровой пшеницы этих питательных веществ из пахотного горизонта [7, 8].

Методика исследований. Полевые опыты проводили в 2018–2021 гг. на черноземе южном землепользования К(Ф)Х «Елисеев А.Н», расположенном в Михайловском районе Волгоградского региона. В изучение были взяты сорта твердой озимой пшеницы Аксинит и Агат Донской и яровой твердой пшеницы Краснокутка 13 (контроль), Донская элегия. Семена вариантов с биоудобрениями обрабатывали перед посевом рекомендованными дозировками от производителя. Расчетные нормы минерального питания под урожайности 2, 4 и 6 т/га вносили следующим образом: вся норма фосфорно-калийных – под осеннюю обработку; азотные вносились дробно: 50 % осенью под вспашку и 50 % весной (под яровую – перед предпосевной культивацией, для озимых – в весеннюю некорневую подкормку). Агротехника была принята рекомендованная для данной климатической зоны. Повторность эксперимента 4-кратная. Расположение делянок систематическое. Площадь варианта составляла $3,6 \times 25 = 90 \text{ м}^2$, учетная площадь – 36 м^2 . Норма высева – 4 млн всхожих семян на 1 га.

Была рассчитана программа минерального питания для формирования следующих уровней урожайности:

2,0 т/га: азота – 73,6, фосфора – 27,4, калия – 45,0.

4,0 т/га: азота – 147,2, фосфора – 54,8 кг/га, калия – 90,0.

6,0 т/га: азота – 221,4 кг/га, фосфора – 88,6, калия – 135,0 кг/га.

Биоудобрения (Благо³⁺, Гуми 20) использовали для обработки семенного материала в дозе 1 л препарата на 1 т семян. Обрабатывали за сутки перед высевом.

Результаты исследований. Основными составляющими анализа влияния отдельного приема технологии являются урожайные показатели культуры, которые определяют пригодность того или иного элемента и его использования в производстве. Для получения высокой и стабильной урожайности надлежащего качества необходимо, чтобы все условия роста растений были состав-





лены в определенных гармоничных соотношениях, наиболее полно отвечающих требованиям растений в соответствующие циклы их роста и развития.

При выращивании твердой пшеницы в аридных условиях Нижнего Поволжья главным лимитирующим фактором, который определяет продуктивность, становится влагообеспеченность посевов во время вегетационного периода. Усовершенствование технологических приемов возделывания этой культуры путем применения биоудобрений нового поколения (обработкой семенного материала перед посевом), с фоном использования минерального питания, направлено на своевременное обеспечение посевов твердой пшеницы требуемым количеством влаги и минеральными элементами питания в нужное время и в потребном количестве. Это основополагающий фактор устойчивого и стабильного развития богарного земледелия в условиях чернозема южного.

Самым сложным численным показателем, который складывается из отдельных его частей, является урожайность посевов. Оптимальное сочетание отдельных звеньев структуры урожая с численным составом растений на единице площади благоприятствует росту урожайности пшеницы. Кроме того, урожайные показатели определяются физиолого-биоклиматическими процессами, которые протекают в растениях во время онтогенеза. Такая тесная взаимосвязь факторов внешней среды с агротехнологическими мероприятиями оказывает определенное влияние на процесс роста продуктивности пшеницы. Повышение продуктивности обусловлено не только одним усилением ростовых процессов во время вегетации, но и ростом устойчивости растений к отрицательным условиям внешней среды. Результаты полученных наблюдений представлены в таблице.

Влияние обработки семян биоудобрениями и минерального питания на урожайность твердой пшеницы, т/га, среднее в 2018–2021 гг.

Вариант опыта	Сорт			
	Краснокутка 13	Донская элегия	Агат Донской	Аксинит
Контроль	1,57	2,13	1,94	3,19
Благо ⁺	1,95	3,04	2,84	3,51
Гуми 20	2,21	3,11	2,92	3,73
N ₇₄ P ₂₇ K ₄₅	2,09	3,37	3,20	4,31
N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	2,22	4,18	3,98	4,75
N ₂₂₁ P ₈₇ K ₁₃₅	2,03	4,14	3,90	4,68
Благо ⁺ + N ₇₄ P ₂₇ K ₄₅	2,34	4,83	4,61	5,70
Благо ⁺ + N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	2,51	4,95	4,86	5,97
Благо ⁺ + N ₂₂₁ P ₈₇ K ₁₃₅	2,45	4,82	4,67	5,79
Гуми 20 + N ₇₄ P ₂₇ K ₄₅	2,62	4,93	4,84	5,82
Гуми 20 + N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	2,78	5,03	4,95	5,96
Гуми 20 + N ₂₂₁ P ₈₇ K ₁₃₅	2,69	4,88	4,82	5,80

Полученный экспериментальный материал дает основание утверждать о положительном влиянии биоудобрений нового поколения на урожайность сортов твердой пшеницы. Обработка семенного материала биоудобрениями позволяла получать прибавку урожайности в среднем за 4 года на сорте Краснокутка 13 от обработки биоудобрением Благо⁺ 0,38 т/га, от биоудобрения Гуми 20 – 0,64 т/га. У сорта озимой твердой пшеницы Аксинит прибавка относительно контрольного варианта составляла 0,32 и 0,54 т/га соответственно. Применение расчетной нормы минерального питания N₁₄₇P₅₅K₉₀ позволило довести прибавку у соответствующих сортов до 0,65 и 1,56 т/га. Наибольшая урожайность наблюдалась у всех сортов от совместного воздействия обработки семян биоудобрениями и внесения расчетных норм минерального питания. Применение Гуми 20 + N₁₄₇P₅₅K₉₀ способствовало росту урожайности у сорта Краснокутка 13 до 2,78 т/га, у сорта Донская элегия – до 5,03 т/га, у сорта Агат Донской – до 4,95 т/га, максимальная урожайность была достигнута у сорта озимой твердой пшеницы Аксинит – 5,96 т/га.

Заключение. Обоснованность проведенных исследований позволяет сделать вывод, что совместное использование обработки семенного материала биоудобрениями нового поколения и расчетных норм минерального питания позволяет получать запланированный уровень урожайности на сорте озимой твердой пшеницы Аксинит 6,00 т/га.

1. Беляев М.В. Иммуитет, адаптивность и качество сортов яровой твёрдой пшеницы в среднем Поволжье // Известия Самарской ГСХА. 2018. № 4. С. 3–11.
2. Гулянов Ю.А., Балдина Е.Ю. Эффективность использования ресурсного потенциала степных агроландшафтов при выращивании яровой пшеницы в оренбургском Предуралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 22–25.
3. Елисеев В.И., Сандакова Г.Н. Зависимость формирования элементов структуры урожая яровой твердой пшеницы от погодных факторов и минерального питания в условиях Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 27–29.
4. Зеленев А.В., Маркова И.Н., Чамурлиев О.Г. Динамика роста и развития яровой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 48–54.
5. Климова И.И., Тютюма Н.В., Ячменева Е.В., Федорова Е.В. Эффективность применения микробиологических препаратов на яровых зерновых культурах в засушливых условиях Астраханской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018.- №3 (58). С. 132–137.
6. Лёвкина К.В., Кудина К.А., Аршинова А.Е. Отбор адаптированных сортов яровой мягкой и твердой пшеницы для светло-каштановых почв Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2. С. 78–86.
7. Наймушина А.Ю., Яичкин В.Н. Влияние сорта на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3. С. 45–48.
8. Селиванова В.Ю. Оценка влияния метеорологических факторов методом корреляции на формирование структуры урожая яровой пшеницы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 3(53). С. 89–94.
9. Trofimova T.A., Korzhov S.I., Gulevsky V.A., Obratsov V.N. Assessing the degree of physical degradation and suitability of chernozems for the minimization of basic tillage // Eurasian Soil Science. 2018. Vol. 51. No. 9. P. 1080–1085.
10. Nade B. B. Effects of Climatic and Agronomic Factors on Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) // Seed: A Review on Selected Factors. Advances in Crop Science and Technology. 2018. No. 6(2). P. 356–360.
11. Saryche A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of Volgograd oblast on lands exposed to deflation // Arid Ecosystems. 2018. Vol. 8. No. 2. P. 129–134.

REFERENCES

1. Belyaev M.V. Immunity, adaptability and quality of spring durum wheat varieties in the middle Volga region. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*. 2018; 4: 3–11.
2. Gulyanov Yu.A., Baldina E.Yu. Efficiency of using the resource potential of steppe agrolandscapes when growing spring wheat in the Orenburg Cis-Urals. *News of the Orenburg State Agrarian University*. 2018; 6 (74): 22–25.
3. Eliseev V.I., Sandakova G.N. Dependence of the formation of elements of the structure of the harvest of spring durum wheat on weather factors and mineral nutrition in the conditions of the Orenburg Cis-Urals. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2018; 6 (74): 27–29.
4. Zelenev A.V., Markova I.N., Chamurliiev O.G. Dynamics of growth and development of spring wheat in the conditions of the Lower Volga region. *News of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education*. 2020; 2 (58): 48–54.
5. Klimova I.I., Tyutyuma N.V., Yachmeneva E.V., Fedorova E.V. The effectiveness of the use of microbiological preparations on spring grain crops in the arid conditions of the Astrakhan region. *Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education*. 2018; 3 (58): 132–137.
6. Levkina K.V., Kudina K.A., Arshinova A.E. Selection of adapted varieties of spring soft and durum wheat for light chestnut soils of the Volgograd region. *Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education*. 2018; 2: 78–86.
7. Naimushina A.Yu., Yaichkin V.N. Influence of the variety on the yield and grain quality of spring soft wheat in the conditions of the Orenburg Cis-Urals. *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*. 2018; 3: 45–48.
8. Selivanova V.Yu. Evaluation of the influence of meteorological factors by the correlation method on the formation of the structure of the spring wheat crop in the dry steppe zone of the Lower Volga region. *Izvestiya of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education*. 2019; 3(53): 89–94.
9. Trofimova T.A., Korzhov S.I., Gulevsky V.A., Obratsov V.N. Assessing the degree of physical degradation and suitability of chernozems for the minimization of basic tillage. *Eurasian Soil Science*. 2018; 51; 9: 1080–1085.
10. Nade B. B. Effects of Climatic and Agronomic Factors on Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Seed: A Review on Selected Factors. Advances in Crop Science and Technology*. 2018; 6(2): 356–360.
11. Saryche A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of Volgograd oblast on lands exposed to deflation. *Arid Eco-systems*. 2018; 8; 2: 129–134.

Статья поступила в редакцию 27.04.2023; одобрена после рецензирования 21.05.2023; принята к публикации 30.05.2023.
The article was submitted 27.04.2023; approved after reviewing 21.05.2023; accepted for publication 30.05.2023.

