

Влияние различных схем питания на урожайность яровой твердой пшеницы при разных способах основной обработки почвы

Константин Евгеньевич Денисов, Илья Сергеевич Полетаев, Анастасия Александровна Гераскина
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
e-mail: k.denisov@inbox.ru

Аннотация. Изучено влияние различных схем питания на урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы при различных способах основной обработки почвы. В ходе исследования рассматривали два приема основной обработки почвы: вспашку плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см, минимальную обработку почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см. Проанализировано действие таких минеральных и микробиологических удобрений, как аммофос в дозе 60 кг/га, Страда N – 3 л/га, Микроэл – 0,2 л/га, Азофит – 2 л/га. Сделан вывод о том, что урожайность твердой яровой пшеницы значительно варьировала по годам исследований. Кроме того, она менялась в зависимости от способа основной обработки почвы, а также от внесения минеральных и бактериальных удобрений. Наибольшая прибавка урожая по сравнению с контролем была на варианте с внесением аммофоса и Страда N как при вспашке, так и при минимальной обработке почвы. После вспашки урожайность составила 1,43 т/га, что на 0,28 т/га выше, чем на том же варианте при минимальной обработке почвы.

Ключевые слова: яровая твердая пшеница; урожайность; вспашка; минимальная обработка почвы; минеральные удобрения.

Для цитирования: Денисов К. Е., Полетаев И. С., Гераскина А. А. Влияние различных схем питания на урожайность яровой твердой пшеницы при разных способах основной обработки почвы // Аграрный научный журнал. 2022. № 5. С. 10–12. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i5pp10-12>.

10

AGRONOMY

Original article

The influence of different nutrition schemes on the yield of spring durum wheat with different methods of basic tillage

Konstantin E. Denisov, Ilia S. Poletaev, Anastasiya A. Geraskina
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
e-mail: k.denisov@inbox.ru

Abstract. The influence of various nutrition schemes on the yield and grain quality of spring durum wheat with various methods of basic tillage has been studied. In the course of the study, two methods of basic tillage were considered: plowing with a PLN-5-35 plow to a depth of 22-25 cm, minimum soil tillage with a BDM 7 × 3 disc harrow to a depth of 10-12 cm. It has been analyzed the effect of ammophos at a dose of 60 kg/ha, Strada N - 3 l/ha, Microel - 0.2 l/ha, Azofit - 2 l/ha. It is concluded that the yield of durum spring wheat varied significantly over the years of research. In addition, it varied depending on the method of basic tillage, as well as on the application of mineral and bacterial fertilizers. The largest yield increase compared to the control was in the variant with the application of ammophos and Strada N both during plowing and minimum tillage. After plowing, the yield was 1.43 t/ha, which is 0.28 t/ha higher than in the same variant during minimum tillage.

Keywords: spring durum wheat; productivity; plowing; minimal tillage; mineral fertilizers.

For citation: Denisov K. E., Poletaev I. S., Geraskina A. A. The influence of different nutrition schemes on the yield of spring durum wheat with different methods of basic tillage. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(5):10–12 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i5pp10-12>.

Введение. Главной задачей растениеводства в России является производство зерна. Яровая пшеница – ведущая зерновая культура в России, в том числе и в Саратовской области. По посевным площадям и валовому сбору зерна яровая пшеница занимает второе место после озимой в России среди всех зерновых культур. Однако в последние годы наметилась тенденция неуклонного сокращения посевных площадей, в частности яровой твердой пшеницы, что обуславливает необходимость повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет поиска резервов увеличения производства зерна путем расширения посевных площадей, на основе выбора сортов, применения энергосберегающих технологий возделывания и других эффективных агротехнических мероприятий [1, 6].

При этом особое значение имеет совместное внесение минеральных и микробиологических удобрений, позволяющее растениям наиболее полно использовать питательные вещества из почвы и снимать стресс от неблагоприятных погодных условий. Препараты применяют для повышения урожайности и улучшения качества зерна, облегчения ухода за посевами, обеспечения рентабельности их возделывания [2, 7].

Кроме того, применение микроудобрений в сочетании с приемами обработки почвы и средствами защиты растений обеспечивает более эффективное использование почвенной влаги, улучшает формирование корневой системы, повышает полевую всхожесть семян, урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Применение удобрений и пестицидов повышает приживаемость и продуктивность культурных растений, снижает количество болезней и сорняков [3].

Цель исследования - изучить влияние различных режимов питания на урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы при различных способах основной обработки почвы.

Методика исследований. Исследования проводили в 2020–2021 гг. на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова, УНПО «Поволжье» (пос. Степное, Энгельсский р-н, Саратовская обл.).

2020 год характеризовался как умеренно жаркий и сухой. В течение вегетационного периода гидротермический индекс составлял 0,25, что соответствует засушливому году. Всего за вегетационный период выпало 50,7% среднегодовой суммы осадков. 2021 год характеризовался как очень сухой. В течение вегетационного периода гидротер-



мический индекс составлял 0,47. Количество осадков за теплый период выше 10°C составило 161,6 мм, т. е. 141 % среднегодовых значений.

Материалом для исследования послужила яровая твердая пшеница (сорт Луч 25) при двух вариантах обработки почвы с внесением минеральных и микробиологических удобрений.

Фактор А включает в себя приемы обработки почвы (вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22–25 см, минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см).

К фактору Б относятся минеральные и микробиологические удобрения (аммофос 60 кг/га, Страда N – 3 л/га, Микроэл – 0,2 л/га, Азофит – 2 л/га).

Схема опыта

1. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см (контроль).
2. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + аммофос.
3. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + Азофит.
4. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + Страда N.
5. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + Микроэл.
6. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + Азофит + аммофос.
7. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + Страда N + аммофос.
8. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см + Микроэл + аммофос.
9. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см (контроль).
10. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + аммофос.
11. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + Азофит.
12. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + Страда N.
13. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + Микроэл.
14. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + Азофит + аммофос.
15. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + с + аммофос.
16. Минимальная обработка почвы дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см + Микроэл + аммофос.

Культуру высевали 18 апреля с нормой посева 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Перед посевом вносили аммофос в дозе 60 кг/га д.в., в физической массе 129 кг/га. Предпосевную культивацию проводили 17 апреля. Контрольным вариантом были приемы основной обработки почвы без внесения удобрений. Применялась общепринятая для данной почвенно-климатической зоны агротехника. Площадь каждой делянки 150 м², учетная площадь 100 м², повторность опыта трехкратная.

Полевые опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [4] и методики Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [5].

Результаты исследований. Урожайность твердой яровой пшеницы существенно варьировала по годам исследований. В засушливом 2020 г. урожайность по вариантам опыта колебалась от 0,45 до 0,80 т/га, в более влажном 2021 г. урожайность была выше и изменялась от 1,2 до 2,05 т/га (табл. 1).

Кроме того, урожайность во многом зависела от способа основной обработки почвы. Разница между контрольным вариантом после вспашки и минимальной обработки почвы составила 0,22 т/га в среднем за два года. Урожайность яровой твердой пшеницы как в засушливом 2020 г., так и во влажном 2021 г. была выше при отвальной обработке. Разница составила 0,15 т/га в 2020 году и 0,3 т/га в 2021 году.

В среднем за два года исследований эффективность от применения аммофоса после вспашки составила 12,38 %, а после минимальной обработки почвы – 13,33 %. Также следует отметить, что внесение минеральных удобрений под предпосевную культивацию было более эффективным во влажный год. Так, в 2020 г. разница с контролем составила 8,33 и 6,67 после отвальной и минимальной обработки почвы соответственно, а в 2021 г. разница с контролем составила 14,00 % после отвальной и 15,83 % после минимальной обработки. Также можно сделать вывод, что во влажный год эффективность аммофоса была выше при минимальной обработке почвы, а в засушливый год это удобрение более эффективно при отвальной обработке почвы.

Урожайность яровой твердой пшеницы при различных схемах питания, 2020-2021 гг.

Вариант опыта		Урожайность, т/га			Прибавка по отношению к контролю	
		2020	2021	среднее	т/га	%
Вспашка	Контроль	0,60	1,50	1,05	-	-
	Азофит	0,68	1,65	1,17	0,12	10,95
	Страда N	0,73	1,63	1,18	0,13	12,38
	Микроэл	0,70	1,60	1,15	0,10	9,52
	Аммофос	0,65	1,71	1,18	0,13	12,38
	Азофит + аммофос	0,75	1,95	1,35	0,30	28,57
	Страда N + аммофос	0,80	2,05	1,43	0,38	35,71
	Микроэл + аммофос	0,78	1,87	1,33	0,28	26,19
Минимальная обработка	Контроль	0,45	1,20	0,83	-	-
	Азофит	0,49	1,38	0,94	0,11	13,33
	Страда N	0,55	1,36	0,96	0,13	15,76
	Микроэл	0,53	1,31	0,92	0,10	11,52
	Аммофос	0,48	1,39	0,94	0,11	13,33
	Азофит + аммофос	0,56	1,70	1,13	0,31	36,97
	Страда N + аммофос	0,64	1,65	1,15	0,32	38,79
	Микроэл + аммофос	0,61	1,62	1,12	0,29	35,15





После внекорневой подкормки урожайность при вспашке колебалась в среднем за годы исследований от 1,15 до 1,18 т/га. Наибольшая прибавка урожая в этих вариантах была после внесения минерального удобрения Страда N. Она превышала контрольный вариант на 0,13 т/га (12,38 %). Наименьшая урожайность после внекорневой подкормки отмечалась на вариантах с применением бактериального удобрения Микроэл для всех изученных способов основной обработки почвы.

После вспашки она составила 1,15 т/га, а после минимальной обработки почвы – 0,92 т/га, что превышает контрольный вариант на 9,52 и 11,52 % соответственно. Двукратная обработка яровой твердой пшеницы бактериальным удобрением Азофит сформировала за годы исследований урожайность 1,17 т/га после вспашки и 0,94 т/га после минимальной обработки почвы, что превышает контрольный вариант без внесения удобрений на 10,95 и 13,33 % соответственно.

Эффективность применения Азофита зависела от погодных условий опытного года. В засушливый 2020 г. урожайность после внесения этого минерального удобрения была ниже, чем на варианте с применением Страда N и Микроэла на 0,05; 0,02 т/га после вспашки и 0,06; 0,04 т/га после минимальной обработки почвы. Но во влажном 2021 году урожайность на этом варианте превышала другие на 0,05–0,02 т/га после вспашки и на 0,02–0,07 т/га после минимальной обработки почвы.

Совместное применение минеральных удобрений и внекорневой подкормки повысило урожайность яровой твердой пшеницы как по годам исследований, так и по приемам основной обработки почвы. Наибольшая прибавка от комбинированного применения минеральных удобрений, вносимых под предпосевную культивацию и некорневую подкормку была после минимальной обработки почвы. В среднем за два года прибавка к контрольному варианту при совместном применении аммофоса и Азофита составила 36,97 %, аммофоса и Страда N – 38,79 %, аммофоса и Микроэла – 35,15 %. После глубокой обработки разница с контролем составила 28,57; 35,71 и 26,19 % соответственно. Однако после внесения удобрений и различных способов обработки почвы урожайность яровой твердой пшеницы была выше после вспашки. Урожайность после глубокой обработки почвы составила 1,33–1,43 т/га, а после поверхностной обработки 1,12–1,15 т/га.

Наибольшая прибавка урожая по сравнению с контролем была при совместном применении аммофоса и Страда N как под вспашку, так и под минимальную обработку почвы. При вспашке урожайность составила 1,43 т/га, что на 0,28 т/га выше, чем на том же варианте после минимальной обработки почвы.

Заключение. В проведенных опытах урожайность яровой твердой пшеницы зависела не только от погодных условий, но и от способа основной обработки почвы, а также от внесения минеральных и бактериальных удобрений. В среднем за два года урожайность яровой твердой пшеницы была выше при отвальной обработке почвы. Следует отметить, что внесение минеральных удобрений под предпосевную культивацию оказало больший эффект во влажные.

Внекорневая подкормка значительно повысила эффективность применения минеральных удобрений. Наибольшая эффективность при минимальной обработке почвы и вспашке отмечена при совместном внесении в почву Страда N и аммофоса при предпосевной культивации, а также при двукратной обработке посевов (в фазы кущения и колошения). Данный агроприем способствовал повышению урожайности до 0,96 т/га после минимальной обработки почвы и до 1,43 т/га после вспашки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Формирование урожайности и качества зерна яровой пшеницы под влиянием внекорневых подкормок в условиях Саратовского Заволжья / И. С. Полетаев [и др.] // Аграрный научный журнал. 2019. № 9. С. 18–24.
2. Зволинский В. П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия // Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования. Солёное Займище, 1992. Т. 1. С. 15–16.
3. Каргин В. И., Ерофеев А. А., Захаркина Р. А., Каргин Ю. И. Влияние химических препаратов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Защита и карантин растений. 2009. № 10. С. 32.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.
5. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М., 2005. 302 с.
6. Вислобокова Л. Н., Воронцов В. А., Скорочкин Ю. П. Влияние основной обработки чернозема типичного на урожайность культур в севообороте // Сельское хозяйство. 2020. № 1. С. 38–40.
7. Денисов Е. П., Денисов К. Е., Карпец В. В. Эффективность энергосберегающей обработки почвы при возделывании ячменя и кукурузы на черноземах южных в Поволжье // Аграрный научный журнал. 2014. № 1. С. 16–19.

REFERENCES

1. Poletaev I. S. et al. Formation of yield and grain quality of spring wheat under the influence of foliar dressing in the conditions of the Saratov Trans-Volga region. *Agrarian scientific journal*. 2019; 9: 18–24. (In Russ.).
2. Zvolinsky V. P. Agroecology and agriculture of the Northern Caspian. *Soil and plant resources, their changes as a result of agricultural use*. 1992; 1: 15–16. (In Russ.).
3. Kargin V. I., Erofeev A. A., Zakharkina R. A., Kargin Yu. I. Influence of chemicals on the yield and quality of spring wheat grain. *Plant Protection and Quarantine*. 2009; 10: 32. (In Russ.).
4. Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow, 1985. 351 p. (In Russ.).
5. Zavalin A. A. Biological products, fertilizers and harvest. Moscow, 2005. 302 p. (In Russ.).
6. Vislobokova L. N., Vorontsov V. A. and Skorochkin Yu. P. Influence of the main processing of typical chernozem on the yield of crops in crop rotation. *Agriculture*. 2020; 1: 38–40. (In Russ.).
7. Denisov E. P., Denisov K. E. and Karpets V. V. The effectiveness of energy-saving soil cultivation in the cultivation of barley and corn on southern chernozems in the Volga region. *Agrarian scientific journal*. 2014; 1: 16–19. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 17.12.2021; одобрена после рецензирования 11.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 17.12.2021; approved after reviewing 11.01.2022; accepted for publication 24.01.2022.