

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Ю. Н. Плескачев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по науке ФНЦ агроэкологии РАН, ORCID ID: 0000-0001-5771-5021;

Н. А. Бугреев, аспирант, ORCID ID: 0000-0002-7168-488X;

Г. В. Черноморов, аспирант, ORCID ID: 0000-0003-2499-7338;

Е. А. Скороходов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, переработки продуктов животноводства и товароведения, ORCID ID: 0000-0002-1688-8863;

Е. А. Шарпова, старший преподаватель кафедры земледелия и агрохимии, ORCID ID: 0000-0002-5836-0338
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26

В результате исследований установлена зависимость урожайности озимой пшеницы от способа основной обработки почвы. Выявлено преимущество глубокого чизельного рыхления на глубину 0,35–0,37 м перед отвальной обработкой плугом на глубину 0,20–0,22 м, мелкой дисковой обработкой на глубину 0,12–0,14 м и прямым посевом. Делянки с глубоким чизельным рыхлением имели лучшие показатели по сравнению с другими способами основной обработки почвы по плотности, порозности, влажности и, соответственно, урожайности озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, основная обработка почвы, вспашка, чизелевание, дисковая обработка, прямой посев.



WINTER WHEAT PRODUCTIVITY IN DEPENDENCE ON THE METHODS OF PRIMARY TILLAGE IN THE NIZHNEE POVOLZHE

Yu. N. Pleskachev, Doctor of Agricultural Sciences, professor, deputy director on Science in the FRC of agroecology of RAS, ORCID ID: 0000-0001-5771-5021;

N. A. Bugreev, post graduate, ORCID ID: 0000-0002-7168-488X;

G. V. Chernomorov, post graduate, ORCID ID: 0000-0003-2499-7338;

E. A. Skorokhodov, Candidate of Agricultural Sciences, professor associate of the department of technology of production, processing of animal products and commodity research, ORCID ID: 0000-0002-1688-8863;

E. A. Sharapova, senior lecturer of the department of agriculture and agrochemistry, ORCID ID: 0000-0002-5836-0338
Volgograd State Agricultural University,
400002, Volgograd, Universitetsky Pr., 26

The result of the study was an establishment of dependence of winter wheat productivity on a method of a primary tillage. There has been identified an advantage of deep chiseling on 0.35–0.37 m over moldboard plowing on 0.20–0.22 m, over disk tillage on 0.12–0.14 m and direct sowing. Plots with deep chiseling showed the best performance compared with other methods of primary tillage in density, porosity, humidity and, consequently, winter wheat productivity.

Keywords: winter wheat, productivity, primary tillage, plowing, chiseling, disk tillage, direct sowing.

Введение. Сохранение и повышение плодородия почв – одна из главных задач сельскохозяйственного производства (Алабушев и др., 2015; Алабушев и др., 2018). Вспашка почвы в современном земледелии не отвечает условиям энергосбережения, в связи с чем ее заменяют другими видами обработки почвы: дискованием, культивацией, чизелеванием и др. В результате не происходит рыхление почвы на всю глубину пахотного горизонта и наблюдается переуплотнение нижележащих слоев почвы, что нарушает воздушно-водный режим корнеобитаемого слоя культурных растений. Также ухудшаются условия жизнедеятельности почвообразующих микроорганизмов, происходит снижение плодородия почвы, возрастает засоренность и, как следствие, уменьшается урожайность сельскохозяйственных культур (Фетюхин и др., 2018).

Проведение отвальной вспашки позволяет улучшить ее плодородие, способствует накоплению и сохранению запасов влаги, снижает засоренность полей. Главным недостатком отвальной технологии обработки почвы является нарушение структуры почвы, которое происходит в результате оборота и крошения пахотного слоя (Плескачев, 2005).

При безотвальной технологии структура почвы сохраняется, происходит накопление гумуса, предотвращаются эрозионные процессы. Однако в этом случае сложно вносить органические удобрения, а также высока вероятность засорения полей (Фетюхин и Баранов, 2019).

Если объединить эти две технологические операции в одну с условием соблюдения агротехнических требований, то появляется возможность добиться нового качественного результата, повышающего эффективность основной обработки почвы (Перфильев, 2014).

Снижения энергоемкости технологического процесса основной обработки почвы при условии соблюдения агротехнических требований (при одинаковой глубине обработки почвы) за счет сохранения структуры почвы, заделки растительных и пожнивных остатков в пахотный слой возможно достичь за счет комбинации отвальной и безотвальной обработок почвы (Некрасов и др., 2018).

В последние годы среди сельхозтоваропроизводителей увеличивается интерес к технологиям прямого посева (Магомедов и др., 2017).

Материалы и методы исследований. Изучение зависимости продуктивности и рентабельности производства озимой пшеницы от способов основной обработки почвы и были посвящены наши исследования, проводившиеся с 2015 по 2018 г. в подзонах светло-каштановых почв Волгоградской области и темно-каштановых почв Ростовской области.

Опыты в Обливском районе Ростовской области и Городищенском районе Волгоградской области имели следующие варианты:

1) отвальная обработка плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (контроль);

2) чизельная обработка орудием Ранчо на глубину 0,35–0,37 м;

3) дисковая обработка БДТ-3 на глубину 0,12–0,14 м;

4) прямой посев сеялкой Дон-114.

Предшественник – черный пар.

Размер посевных делянок: длина – 50 м, ширина – 20 м, площадь – 1000 м². Учетных делянок: длина – 42 м, ширина – 12 м, площадь – 504 м².

Исследования проводили по общепринятой методике Б. А. Доспехова (1985). Повторность – трехкратная.

При уходных работах за черным паром делянки прямого посева обрабатывали гербицидом Раундап (2 л/га), делянки с классической основной обработкой – механическим способом культиватором КПГ-4.

В опытах определяли элементы структуры урожая, хозяйственную урожайность и экономическую эффективность. Определение структуры урожая проводили по общепринятой методике госсортоиспытания по каждому варианту опыта. Эти показатели позволили оценивать влияние изучаемых агроприемов на формирование элементов структуры, определяющих величину урожая.

В сухостепной зоне Нижнего Поволжья подзона светло-каштановых почв занимает большую территорию. По гранулометрическому составу в подзоне светло-каштановых почв основную составляющую разнообразия тяжелых и средних суглинков. Наблюдаются некоторое снижение илистой фракции верхнего слоя

с максимальным содержанием в нижней части и, наоборот, повышенное содержание песчаной фракции в верхнем горизонте.

Содержание гумуса на опытном участке ООО «Кирова» (Обливский район Ростовской области) составляло 2,24%, на опытном участке УНПЦ «Горная Поляна» (Городищенский район Волгоградской области) – 1,76%; рН – 7,2–7,4; гидролизующего азота – 6–10 соответственно; подвижного фосфора – 1–5 и обменного калия – 25–55 мг на 100 г почвы.

За 3 года агрометеорологических исследований самым неблагоприятным был 2016 г. ГТК периода вегетации озимой пшеницы в опытах ООО «Кирова» в 2016 г. составлял 0,35; в опытах УНПЦ «Горная Поляна» – 0,26. В 2017 г. – соответственно 0,48 и 0,34; в 2018 г. – 0,43 и 0,31.

На опытном участке ООО «Кирова» высевался сорт Тарасовская 70, на опытном участке УНПЦ «Горная Поляна» – сорт Ермак с нормой высева 4,5 млн шт. семян на гектар во второй декаде сентября, когда среднесуточная температура воздуха снижалась до 16–18 °С.

Чтобы не нарушать принципа единственного различия, органические удобрения в опыте не вносили, а из минеральных удобрений применяли суперфосфат при посеве в дозе 0,5 ц/га.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные по плотности, порозности почвы установили преимущество глубокого чизельного рыхления на глубину 0,35–0,37 м перед отвальной обработкой плугом на глубину 0,20–0,22 м, мелкой дисковой обработкой на глубину 0,12–0,14 м и прямым посевом. Наиболее чистыми от сорной растительности были делянки с отвальной обработкой, то есть с оборотом пласта, что еще раз подтверждает значение данного агроприема как фитосанитарного средства в севообороте (Егорова, 2011).

Наибольшее количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе, масса 1000 зерен, масса зерна в колосе и, соответственно, биологическая урожайность сформированы на тех делянках, на которых создавались самые оптимальные условия (Некрасов и др., 2018).

1. Элементы структуры урожая озимой пшеницы (среднее за 2016–2018 гг.), опыт ООО «Кирова» 1. Elements of yield structure of winter wheat (on average in 2016–2018), experience of LLC «Kirov»

Способы основной обработки почвы	Кол-во продуктивных стеблей на 1 м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна в колосе, г	Биологическая урожайность, т/га
Отвальная на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	325	34,0	37,2	1,26	4,12
Чизельная на глубину 0,35–0,37 м	332	36,2	37,6	1,36	4,51
Дисковая на глубину 0,12–0,14 м	318	29,6	35,1	1,04	3,30
Прямой посев	306	24,3	34,4	0,83	2,54

Из таблицы 1 следует, что наилучшие условия на темно-каштановых почвах в ООО «Кирова» были созданы на варианте чизельной обработки на глубину 0,35–0,37 м, наихудшие – на делянках прямого посева.

На опытном поле УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ на светло-каштановых почвах все определяемые показатели элементов структуры урожая имели меньшие значения, но закономерность сохранялась полностью (табл. 2).

2. Элементы структуры урожая озимой пшеницы (среднее за 2016–2018 гг.), опыт УНПЦ «Горная Поляна» 2. Elements of yield structure of winter wheat (on average in 2016–2018), experience of the UNPTs «Gornaya Polyana»

Способы основной обработки почвы	Кол-во продуктивных стеблей на 1 м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна в колосе, г	Биологическая урожайность, т/га
Отвальная на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	317	31,5	36,2	1,14	3,61
Чизельная на глубину 0,35–0,37 м	319	32,4	36,6	1,19	3,79
Дисковая на глубину 0,12–0,14 м	308	27,6	33,1	0,91	2,80
Прямой посев	302	19,1	32,5	0,62	1,87

Хозяйственная урожайность, определяемая методом прямого комбайнирования, подтвердила данные, полученные в результате анализа элементов структуры урожая. Наибольшая урожайность в опыте ООО «Кирова» отмечалась на варианте чизельной обработки на глубину 0,35–0,37 м и в среднем за три года урожая составляла 4,17 т/га; на варианте вспашки была на 0,36 т/га меньше, на варианте мелкой дисковой обработки – на 1,03 т/га меньше и на прямом посева – на 1,88 т/га меньше, чем на варианте глубокой чизельной обработки.

Урожайность озимой пшеницы в опыте на светло-каштановых почвах в УНПЦ «Горная Поляна» также была максимальной на варианте чизельной обработки и в среднем за три года урожая составляла 3,51 т/га; минимальной – на варианте без механической обработки почвы – 1,72 т/га.

В последние 28 лет земледельцев-сельхозтоваропроизводителей больше всего волнует не вопрос

получения максимальной урожайности, а вопросы получения наименьшей себестоимости продукции и наибольшей рентабельности производства. Наименьшая себестоимость одной тонны зерна озимой пшеницы в среднем за 3 года получена в опыте ООО «Кирова» на варианте чизельной обработки – 3026 руб/т (табл. 5).

Наибольшая себестоимость одной тонны зерна озимой пшеницы в среднем за 3 года получена в опыте УНПЦ «Горная Поляна» на варианте прямого посева – 6875 руб/т (табл. 6).

Наибольшая рентабельность производства зерна озимой пшеницы в среднем за 3 года получена в опыте ООО «Кирова» на варианте чизельной обработки – 164,3% (табл. 5). Наименьшая рентабельность производства зерна озимой пшеницы в среднем за 3 года получена в опыте УНПЦ «Горная Поляна» на варианте прямого посева – 16,4% (табл. 6).

3. Хозяйственная урожайность озимой пшеницы, опыт ООО «Кирова» 3. Economic productivity of winter wheat, experience of LLC «Kirov»

Способы основной обработки почвы	Годы			Среднее
	2016	2017	2018	
Отвальная на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	3,24	4,15	4,04	3,81
Чизельная на глубину 0,35–0,37 м	3,68	4,52	4,31	4,17
Дисковая на глубину 0,12–0,14 м	2,51	3,56	3,35	3,14
Прямой посев	1,42	2,78	2,67	2,29
НСР ₀₅	0,12	0,15	0,16	–

4. Хозяйственная урожайность озимой пшеницы, опыт УНПЦ «Горная Поляна» 4. Economic productivity of winter wheat, experience of the UNPTs «Gornaya Polyana»

Способы основной обработки почвы	Годы			Среднее
	2016	2017	2018	
Отвальная на 0,20–0,22 м (контроль)	2,85	3,64	3,53	3,34
Чизельная на 0,35–0,37 м	3,22	3,76	3,55	3,51
Дисковая на 0,12–0,14 м	2,19	2,92	2,63	2,58
Прямой посев	1,24	2,13	1,79	1,72
НСР ₀₅	0,10	0,14	0,12	–

5. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы (среднее за 2016–2018 гг.), опыт ООО «Кирова»

5. Economic efficiency of winter wheat cultivation (on average in 2016–2018), experience of LLC «Kirov»

Способы основной обработки почвы	Прямые затраты, руб/га	Стоимость валовой продукции, руб/га	Себестоимость, руб/т	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
Отвальная на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	12 824	30 480	3366	17 656	137,6
Чизельная на глубину 0,35–0,37 м	12 620	33 360	3026	20 740	164,3
Дисковая на глубину 0,12–0,14 м	12 405	25 120	3950	12 715	110,4
Прямой посев	11 983	18 320	5232	6337	52,8

6. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы (среднее за 2016–2018 гг.), опыт УНПЦ «Горная Поляна»

6. Economic efficiency of winter wheat cultivation (on average in 2016–2018), experience of the UNPTs «Gornaya Polyana»

Способы основной обработки почвы	Прямые затраты, руб/га	Стоимость валовой продукции, руб/га	Себестоимость, руб/т	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
Отвальная на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	12 745	26 720	3816	13 975	109,6
Чизельная на глубину 0,35–0,37 м	12 540	28 080	3573	15 540	123,9
Дисковая на глубину 0,12–0,14 м	12 362	20 640	4791	8278	66,9
Прямой посев	11 825	13 760	6875	1935	16,4

Выводы. Таким образом, в результате проведения двух схожих опытов по изучению влияния способов основной обработки почвы на урожайность озимой пшеницы в подзонах темно-каштановых и светло-каштановых почв выявлено преимуще-

ство глубокого чизельного рыхления на глубину 0,35–0,37 м перед отвальной обработкой плугом на глубину 0,20–0,22 м, мелкой дисковой обработкой на глубину 0,12–0,14 м и прямым посевом.

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В., Попов А. С., Марченко Д. М. и др. Технология возделывания мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5(59). С. 14–21.
2. Алабушев А. В., Сухарев А. А., Попов А. С. и др. Изменение продуктивности сельскохозяйственных культур под воздействием однотипных способов основной обработки почвы // Земледелие. 2015. № 8. С. 25–29.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Егорова Г. С., Плескачев Ю. Н., Шиянов К. В. Засоренность зерновых культур на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья: монография. Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2011. 126 с.
5. Магомедов Н. Р., Халилов М. Б., Бедоева С. В., Абазова М. С. Эффективные приемы обработки почвы под озимую пшеницу в равнинной зоне Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2017. № 2. С. 31–35.
6. Некрасов Е. И., Марченко Д. М., Рыбась И. А. и др. Изучение урожайности и элементов ее структуры у сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 46–49.
7. Овчинников А. С., Борисенко И. Б., Плескачев Ю. Н. Программирование урожайности сельскохозяйственных культур при возделывании их с применением инновационных технологий: монография. Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2011. 145 с.
8. Перфильев Н. В. Оценка эффективности систем основной обработки почвы в Северном Зауралье // Земледелие. 2014. № 5. С. 17–20.
9. Плескачев Ю. Н. Приемы обработки каштановых почв Нижнего Поволжья // Земледелие. 2005. № 4. С. 14–15.
10. Фетюхин И. В., Баранов А. А. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков // Зерновое хозяйство России. 2019. № 1(61). С. 6–9.

References

1. Alabushev A. V., Popov A. S., Marchenko D. M. i dr. Tekhnologiya vozdelvaniya myagkoj ozimoj pshenicy sorta Aksin'ya v yuzhnoj zone Rostovskoj oblasti [The cultivation technology of the winter soft wheat variety "Aksinya" in the southern zone of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 5(59). S. 14–21.
2. Alabushev A. V., Suharev A. A., Popov A. S. i dr. Izmenenie produktivnosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur pod vozdejstviem odnotipnykh sposobov osnovnoj obrabotki pochvy [Changes in the productivity of agricultural crops under the effect of the same types of primary tillage] // Zemledelie. 2015. № 8. S. 25–29.
3. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of research results)]. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
4. Egorova G. S., Pleskachev Yu. N., Shiyonov K. V. Zasoryonnost' zernovykh kul'tur na svetlo-kashtanovykh pochvah Nizhnego Povolzh'ya [The weediness of grain crops on the light chestnut soils of the Nizhnee Povolzhie]: monografiya. Volgograd: Volgogradskaya GSKHA, 2011. 126 s.
5. Magomedov N. R., Halilov M. B., Bedoeva S. V., Abazova M. S. Effektivnye priyomy obrabotki pochvy pod ozimuyu pshenicu v ravninnoj zone Dagestana [Effective methods of tillage for winter wheat in the lowland zone of Dagestan] // Problemy razvitiya APK regiona. 2017. № 2. S. 31–35.
6. Nekrasov E. I., Marchenko D. M., Rybas' I. A. i dr. Izuchenie urozhajnosti i elementov ee struktury u sortov ozimoi myagkoj pshenicy po predshestvenniku podsolnechnik [The study of productivity and elements of its structure in winter soft wheat varieties sown after sunflower] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 46–49.
7. Ovchinnikov A. S., Borisenko I. B., Pleskachev Yu. N. Programmirovaniye urozhajnosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur pri vozdelivanii ih s primeneniem innovacionnykh tekhnologij [Programming of grain crop productivity in their cultivation with the use of innovative technologies]: monografiya. Volgograd: Volgogradskaya GSKHA, 2011. 145 s.
8. Perfil'ev N. V. Ocenka effektivnosti sistem osnovnoj obrabotki pochvy v Severnom Zaural'e [Evaluation of the effectiveness of the main tillage systems in the Northern Za-Urals] // Zemledelie. 2014. № 5. S. 17–20.
9. Pleskachev Yu. N. Priyomy obrabotki kashtanovykh pochv Nizhnego Povolzh'ya [Cultivation methods of chestnut soils of the Nizhnee Povolzhie] // Zemledelie. 2005. № 4. S. 14–15.
10. Fetyuhin I. V., Baranov A. A. Integrirovannaya zashchita ozimoi pshenicy ot sornyakov [Integrated protection of winter wheat from weeds] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 1(61). S. 6–9.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.