

6. Иванов, А. Л. Качество почв России для сельскохозяйственного использования / А. Л. Иванов, И. Ю. Савин, В. С. Столбовой // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. – № 6. – С. 41–45.
7. Каргин, В. И. Влияние биопрепаратов на формирование урожайности озимых культур и посевные качества / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, И. А. Лытышова, А. Г. Макаренкина, А. И. Димитриенко, А. Н. Перов, Р. А. Захаркина // Достижения науки и техники АПК. 2013. – № 6. – С. 25–27.
8. Каргин, В. И. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность зерна озимой пшеницы и озимой ржи в лесостепи Среднего Поволжья / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, И. А. Лытышова, А. Г. Макаренкина, Н. А. Перов // Достижения науки и техники АПК. 2012. – № 1. – С. 9–11.
9. Каргин, В. И. Засоренность посевов озимой ржи и озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, А. Г. Макаренкина, И. А. Лытышова, Н. А. Перов // Достижения науки и техники АПК. 2012. – № 2. – С. 27–29.
10. Каргин, В. И. Как повысить эффективность использования почвенной влаги / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, Д. Н. Говоров, Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин // Защита и карантин растений. №7. – 2011. – С. 45–47.
11. Каргин, В. И. Научные аспекты регулирования влагообеспеченности в высокопродуктивных агроценозах в лесостепи Среднего Поволжья // Автореф. докт. дис. – Йошкар-Ола, 2009. – С. 39.
12. Каргин, И. Ф. Влияние систематического применения удобрений на влагообеспеченность сельскохозяйственных культур / И. Ф. Каргин, А. А. Моисеев, Т. В. Жабаева, В. И. Каргин // Почвоведение. 1998. – № 12. – С. 1476.
13. Каргин, И. Ф. Использование влаги посевами яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания и метеорологических условий в центральной лесостепи России / И. Ф. Каргин, А. А. Моисеев, В. И. Каргин, А. А. Ерофеев // Почвоведение. 2001. – № 6. – С. 713.
14. Каргин, И. Ф. Использование ресурсов влаги и фотосинтетически активной радиации разными сортами озимой пшеницы / И. Ф. Каргин, В. Е. Камалихин, С. А. Девяткин, Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин, В. С. Калентьев // Земледелие. 2011. – № 7. – С. 43–45.
15. Каргин, И. Ф. Сравнительная оценка эффективности использования ресурсов влаги и фотосинтетически активной радиации озимыми культурами / И. Ф. Каргин, Е. В. Камалихин, В. С. Калентьев, Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин, А. А. Ерофеев // Нива Поволжья. № 2 (23). – 2012. – С. 31–35.
16. Каргин, И. Ф. Эволюция природных комплексов: возникновение, формирование, развитие, деградация и пути возрождения / И. Ф. Каргин, С. Н. Немцев, В. И. Каргин, Н. А. Перов, М. В. Боровой с предисл. акад. РАСХН А. Н. Каштанова. – М. : ООО «Редакция журнала Достижения науки и техники АПК», 2014. – 456 с.
17. Потапова, Н. В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста и фунгицида / Н. В. Потапова, Н. В. Смолин, А. С. Савельев, А. И. Суркова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. – № 9(107). – С. 10–14.

УДК 633.11 + 321

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ

Effectiveness of primary processing leached Chernozem under spring wheat

**В.И. Каргин¹, А.А. Ерофеев²
V.I. Kargin¹, A.A. Erofeev²**

**Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва¹
Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Мордовия²
Mordovian State university named after N. P. Ogareva¹
Branch Rosselkhoztsetra for Republic of Mordovia²**

The article summarizes the results of three years of research to study the impact of different treatments of soil and biological products on the productivity and quality of seeds of spring wheat.

В настоящее время наблюдаются сильные перекосы в рекламировании и внедрении систем обработки почвы. В. И. Кирюшин [11] отмечал, что минимизации обработки почвы возникла как ответная реакция на кампанию пропаганды минимизации почвообработки безотносительно к экологическим и производственным условиям. В России идея мини-

мизации обработки почвы впервые была предложена в конце XIX века И. Е. Овсинским [14]. В условиях отсутствия средств химизации учеными было предложено использование внутренних ресурсов почвы путем проведения глубокой вспашки. Если на черноземах снижение плотности почвы при проведении глубоких обработок приводило к повышению уро-

жайности, то на дерново-подзолистых почвах происходило ухудшение плодородия почв [3].

В середине XX в. было выявлено, что при выборе систем основной обработки необходимо учитывать огромное разнообразие климатических и природных условий, различие требований разных групп культурных растений к элементам плодородия [7, 10]. Техническое решение минимизации почвообработки стало возможным благодаря почвозащитной системе земледелия, разработанной под руководством А. И. Бараева [2].

Разносторонняя оценка различных вариантов минимизации обработки почвы показали, что традиционные представления о необходимости постоянной вспашки в значительной мере преувеличены [6, 8, 9, 13]. Обработка почвы меняется в зависимости от окультуренности поля, вида растений, расположения поля, типа почвы [1, 5, 15].

Однако достоинства минимальной и даже нулевой обработок некоторыми учеными часто рекламируются без серьезных указаний на недостатки, которые должны преодолеваются системой агроприемов. При всех достоинствах безотвальных, плоскорезных систем обработки почвы им присущи определенные недостатки, главный из которых – нарастание засоренности посевов, особенно при повышенном увлажнении [4, 12]. Исследования проводились в 2006–2009 гг. путем закладки полевых опытов в ООО «Константиновское» Ромодановского района Республики Мордовия.

Исследовались следующие способы обработки: вспашка плугом ПЛН-5-35 (контроль); обработка почвы дискатором; БДТ – 7А; КПЭ–3,8А; нулевая обработка (без осенней механической обработки). Опыт проводился на удобренном фоне и без удобрений. На варианты с обработкой почвы накладывались варианты с биопрепаратами со следующими препаратами: Азотовит; Бактофосфин; Альбит. Предшественник: озимая пшеница.

Обработка почвы влияла на плотность слоения. В слое 0–10 см различия плотности между вариантами вспашки и поверхностной обработки не отмечались. В слое 10–20 см на вариантах с поверхностной обработкой и без основной обработки происходило достоверное увеличение плотности по сравнению со вспашкой. В фазу восковой спелости увеличение плотности почвы на этих вариантах по сравнению со вспашкой составило от 7,8–8,7 %. В слое 20–30 см на вариантах с длительной поверхностной обработкой наблюдалось возрастание плотности. Это увеличение было достоверным и составило 4,9 % по сравнению со вспашкой. Повышенная плотность в слое 20–30 см, затрудняла рост и развитие корневой системы, и передвижение влаги в почвенном профиле.

В наших исследованиях приемы основной обработки оказали неодинаковое влияние на запасы влаги в почве. Полученные данные свидетельствуют, что накопление влаги мало зависело по вариантам

опыта. Однако на вариантах с поверхностной, и особенно, без основной обработки, в верхнем 0–20 см слое почвы наблюдалась повышенная влажность. Однако использование почвенной влаги в течение вегетационного периода ячменя зависело от приемов основной обработки почвы. При проведении поверхностных обработок использовались запасы влаги с верхнего 0–50 см слоя почвы. Если по вспашке с этого слоя было использовано в среднем за три года 9 мм, то по поверхностным обработкам – 24–30 мм. Со слоя 50–100 см по вспашке было использовано 31 мм, а по поверхностным обработкам 1–7 мм.

Потребление влаги в течение вегетационного периода происходит неравномерно. В среднем по опыту за три года растениями яровой пшеницы было израсходовано влаги от посева до всходов 11,3 %, от всходов до кущения 11,1 %, от кущения до выхода в трубку 22,2 %, от выхода в трубку до колошения 30,4 % и от колошения до восковой спелости 24,9 5 %. В наших исследованиях период от кущения до колошения является критическим по потребности растений во влаге и растения расходуют около 52,6 % воды от общей ее потребности.

В фазу всходов на варианте со вспашкой суточный расход влаги составил 1,37 мм, а на вариантах с поверхностной обработкой составил от 1,4 до 1,57 мм. В фазу кущения растения на варианте со вспашкой поглощали в сутки 1,5 мм влаги. На вариантах с поверхностной обработкой растения поглощали от 0,75 до 1,12 мм в сутки. Наибольшее суточное потребление влаги на варианте со вспашкой отмечалось в фазу кущения – выхода в трубку – 5,66 мм в сутки. На вариантах с поверхностными обработками – от 4,06 до 4,88 мм/сутки. Существенное влияние в эту фазу оказали биопрепараты. Если на контроле суточное потребление влаги составило 4,59 мм, то при обработке семян биопрепаратами потребление влаги увеличилось до 4,63–4,86 мм/сутки.

Проведенное исследование свидетельствует, что самое низкое водопотребление характерно для вариантов с отвальной вспашкой. Если на контроле (вспашка на 20–22 см) водопотребление составило 42,67 мм на 1 т зерна, то по поверхностным обработкам – 45,9–48,39 мм, то есть на вариантах с поверхностной обработкой эффективность использования влаги снизилась на 7,6–13,4 %. Особенно расточительно расходовали влагу на варианте без основной обработки, где на 1 т зерна было израсходовано 137,64 мм влаги, то есть по сравнению с контролем расход влаги увеличился в 3,2 раза.

Одно из наиболее эффективных направлений защиты посевов от засухи – повышение естественной засухоустойчивости растений. Использование биопрепаратов позволило существенно увеличить эффективность использования почвенной влаги. Если на контроле на 1 т зерна было израсходовано 68,35 мм, то при использовании биопрепаратов этот показатель снизился до 61,38–64,11 мм, то есть на 6,6–11,4 %. Эффективность использования влаги рез-

ко увеличилась в результате применения средств защиты. Если без средств защиты на 1 т зерна было израсходовано 72,99 мм, то при применении комплекса средств защиты этот показатель снизился до 55,51 мм или на 31,5 %.

В наших исследованиях проведение поверхностных обработок снизило урожайность по сравнению со вспашкой до 3,93–3,94 т/га или на 13,7–14,0 %. Разница в урожайности между вспашкой и поверхностными обработками была достоверной. Резкое снижение урожайности отмечено на варианте без основной обработки.

Предпосевная обработка семян яровой пшеницы биопрепаратами способствовала повышению урожайности. Наибольшую прибавку обеспечивает инокуляция семян Альбитом. Если на контроле урожайность яровой пшеницы в среднем за три года составила 3,33 т/га, то при обработке семян Азотовитом она повысилась на 0,24 т/га; Бактофосфином – на 0,2 т/га и Альбитом – на 0,29 т/га. Применение средств защиты повысило урожайность зерна яровой пшеницы по опыту с 2,94 т/га на контроле до 4,09 т/га.

Содержание сырого протеина мало отличалось по вариантам вспашки и поверхностных обра-

боток. На варианте со вспашкой оно составило 13,30 %, а на варианте с поверхностными обработками 13,11–13,15 %, то есть разница составила 0,04 %, которая находилась в пределах ошибки опыта. Обработка семян биопрепаратами привело к увеличению сырого протеина. Если на контроле оно составило в среднем по опыту 12,47 %, то под влиянием Азотовита он повысился на 0,45 %; Бактофосфина на 0,1 и Альбита – на 0,62 %, а под влиянием комплекса средств защиты – на 0,08 %.

Следовательно, при внесении минеральных удобрений и использовании средств защиты растений рекомендуется вместо традиционной ежегодной вспашки, проведение поверхностных обработок под яровую пшеницу. Для повышения зерновой продуктивности яровой пшеницы и улучшения качества зерна рекомендуемая доза внесения минеральных удобрений $N_{60}K_{40}P_{40}$. Для повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы на фоне минеральных удобрений и средств защиты при подготовке семян к посеву рекомендуется использование биопрепаратов.

Библиографический список

1. Ахметов, Ш. И. Средства химизации и биопродуктивность почвы / Ш. И. Ахметов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1996. – 192 с.
2. Бараев, А. И. Почвозащитное земледелие / А. И. Бараев. – М.: Колос, 1975. – 296 с.
3. Данилов, Г. Г. Эффективность углубления пахотного слоя выщелоченного чернозема / Г. Г. Данилов, И. Ф. Каргин // Почвоведение. 1979. – № 10. – С. 69–77.
4. Иванов, А. Л. Очерки по истории агрономии / А. Л. Иванов, Н. С. Немцев, И. Ф. Каргин, С. Н. Немцев. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 496 с.
5. Каргин, В. И. Научные аспекты регулирования влагообеспеченности в высокопродуктивных агроценозах в лесостепи Среднего Поволжья // Автореф. докт. дис. – Йошкар-Ола, 2009. – С. 39.
6. Каргин, В. И. Эффективность ресурсосберегающих систем основной обработки почвы / В. И. Каргин, Ю. И. Каргин, Р. А. Захаркина // Достижения науки и техники АПК. 2007. – № 8. – С. 55–56.
7. Каргин, В. И. Режим влажности выщелоченных черноземов Центральной лесостепи России / В. И. Каргин, А. А. Моисеев // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. – № 8. – С. 20.
8. Каргин, В. И. Энергетическая эффективность минимизации основной обработки выщелоченного чернозема / В. И. Каргин, Н. А. Перов // Достижения науки и техники АПК. 2008. – № 5. – С. 33–34.
9. Каргин, В. И. Минимизация основной обработки выщелоченного чернозема под яровые зерновые культуры / В. И. Каргин, Н. А. Перов, С. Н. Немцев, А. А. Ерофеев // Достижения науки и техники АПК. 2007. – № 11. – С. 47–49.
10. Каргин, И. Ф. Эффективность периодического углубления пахотного слоя серых лесных почв / И. Ф. Каргин, Г. Г. Данилов // Почвоведение. 1982. – № 5. – С. 45–51.
11. Кирюшин, В. И. Минимизация обработки почвы: итоги дискуссии / В. И. Кирюшин // Земледелие. 2007. – № 4. – С. 28–30.
12. Кирюшин, В. И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия / В. И. Кирюшин // Земледелие. 2006. – № 5. – С. 12–14.
13. Немцев, С. Н. Экономическая и энергетическая оценка мелкой обработки выщелоченного чернозема под ранние зерновые культуры / С. Н. Немцев, В. И. Каргин, Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. – № 4. – С. 38–40.
14. Овсинский, И. Новая система земледелия (переводчик с польского И. Святослав Мирский). / И. Овсинский. – Вильна: Губернская типография. 1899. – 139 с.
15. Смолин, Н. В. Мульчирование почвы в зерновой системе земледелия / Н. В. Смолин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1997.