

Влияние обработки почвы и способа посева на водопотребление озимой пшеницы в Зауралье

Н.В. ФИСУНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Д.И. ЕРЕМИН, доктор биологических наук

Государственный аграрный университет Северного Зауралья
E-mail: soil-tyumen@yandex.ru

В опытах исследовано влияние различных систем основной обработки почвы (отвальная, безотвальная и минимальная), предпосевной культивации и посева на эффективность накопления продуктивной влаги и ее потребление озимой пшеницей в условиях лесостепной зоны Зауралья.

Ключевые слова: озимая пшеница, запасы продуктивной влаги, коэффициент водопотребления, система основной обработки почвы, стерневая сеялка, лесостепная зона Зауралья.

Существует мнение о неэффективности выращивания озимой пшеницы в Зауралье [1]. Однако, как показал опыт хозяйств, возделывание этой культуры возможно [2] при условии научно обоснованного подхода к выбору системы земледелия. Залогом получения высокого урожая культуры в лесостепной зоне Зауралья служит создание оптимальных условий ее роста и развития, в том числе водообеспеченности посевов.

Мы изучали влияние различных систем обработки почвы и посева озимой пшеницы на водный режим чернозема выщелоченного. Исследования проводили на стационаре кафедры земледелия нашего университета, в зернопаровом севообороте (однолетние травы – озимая пшеница – яровая пшеница), расположенном в Северной Лесостепи Тюменской области. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный маломощный, тяжелосуглинистый с типичными для Западной Сибири свойствами [3].

Варианты основной обработки были следующими: вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 28-30 см, безотвальное рыхление стойками СибИМЭ на глубину 28-30 см, также предусматривался вариант без основной

обработки. Основную обработку проводили в третьей декаде июля. Предпосевную обработку осуществляли культиватором КПС-4 с последующим посевом сеялкой СЗ-3,6. Для сокращения технологических операций были предусмотрены варианты без предпосевной культивации, с посевом сеялкой СКП-2,1.

В первой декаде сентября, в день сева сеялкой СЗ-3,6 вносили аммиачную селитру (200 кг/га), а после перезимовки, в первой декаде мая – азотную подкормку (30 кг/га). Во всех вариантах опыта предусматривалась химическая прополка посевов, для чего использовали баковую смесь гербицидов Пума Супер 100 и Секатор.

Погодные условия 2010 и 2011 гг. были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы, 2012 г. – удовлетворительными (с минимальным количеством осадков).

Образцы почвы отбирали в четырехкратной повторности до глубины 100 см. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом. Расчет запасов продуктивной влаги проводили с учетом фактической плотности сложения; запасы недоступной для растений влаги – путем умножения максимальной гигроскопичности на коэффициент 1,34. Учет урожая вели по учетным деланкам с переводом на стандартную влажность и 100 %-ную чистоту. Статистическую обработку проводили по методике Доспехова с использованием программного продукта «Odn1» и «Odn2», разработанного на кафедре ЭММ и ВТ нашего университета.

При различных системах основной обработки запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом озимой пшеницы достоверно отличались друг от друга. Традиционная вспашка позволяла накопить в метровом слое до 123-128 мм доступной для растений влаги (табл. 1), что по шкале А.М. Шульгина соответствует умеренно влажному состоянию. Использование безотвальной системы обработки уменьшило этот показатель до 110-112 мм (на

12-14 %). В то же время запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см при использовании безотвального рыхления снизились до 14-17 мм, что на треть меньше вариантов с отвальной обработкой. Это обусловлено формированием крупных структурных агрегатов с преобладанием глыбистой фракции, способствующих усиленному иссушению верхнего слоя почвы [4].

Минимальная система основной обработки, рекомендуемая для снижения прямых затрат при выращивании сельскохозяйственной продукции, существенно уступает как отвальной, так и безотвальной системам. Запасы продуктивной влаги в метровом слое составили здесь 107-114 мм, что на 13-16 % меньше, чем в вариантах с отвальной обработкой. Это обусловлено ухудшением водопроницаемости пахотного горизонта, что приводит к увеличению физического испарения осадков, выпадающих во второй половине вегетации [5]. Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см (20-25 мм) не отличались от значений в варианте с отвальной обработкой.

Начальный период вегетации озимых культур в лесостепной зоне Зауралья обычно проходит в условиях достаточного увлажнения, что позволяет им раскуститься и успешно перенести зимовку. Запасы доступной влаги в метровом слое в период кущения озимой пшеницы по вспашке составили 140-154 мм, что соответствовало умеренно увлажненному состоянию. Совмещение предпосевной культивации и посева положительно сказалось на водном режиме – запасы продуктивной влаги были на 10 % выше, чем в варианте с использованием предпосевной культивации КПС-4 и посевом СЗ-3,6.

В варианте с безотвальной обработкой стойками СибИМЭ к моменту кущения озимой пшеницы запасы продуктивной влаги в метровом слое увеличились до 128-132 мм, причем, достоверного отклонения между наличием предпосевной обработки и прямым посевом не было. Увеличение запасов доступной для растений воды за период посев – кущение составило 16-22 мм и не отличалось от варианта с отвальной обработкой. Верхний слой (0-20 см) в период кущения был недостаточно влажным (запасы продуктивной влаги составили 15-18 мм), что неблагоприятно для процесса прорастания озимой пшеницы, и в конечном итоге может привести к снижению зимостойкос-

1. Запасы продуктивной влаги при различных системах обработки почвы и посева озимой пшеницы, мм (в среднем за 2010-2012 гг.)

Основная обработка	Предпосевная обработка и посев	Слой, см	Перед посевом	Кущение	Выход в трубку	Уборка
Отвальная (вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 28-30 см)	Культивация КПС-4, посев СЗ-3,6 Посев СКП-2,1	0-20	21	23	18	16
		0-100	123	140	190	120
		0-20	21	20	15	12
Безотвальная (рыхление стойками СибИМЭ на глубину 28-30 см)	Культивация ПС-4, посев СЗ-3,6 Посев СКП-2,1	0-100	128	154	200	116
		0-20	17	18	16	18
		0-100	110	132	198	131
Минимальная (без обработки)	Культивация КПС-4, посев СЗ-3,6 Посев СКП-2,1	0-20	14	15	18	14
		0-100	112	128	200	110
		0-20	25	18	18	12
		0-100	114	121	160	117
		0-20	20	16	12	15
		0-100	107	118	152	110

ти и урожайности в целом. Необходимо отметить, что раздельное проведение предпосевной культивации и посева при безотвальной системе основной обработки позволяет сохранить в пахотном слое влаги на 16 % больше, чем при посеве СКП-2,1, что объясняется улучшением структурно-агрегатного состава и агрофизических свойств верхнего слоя почвы [6].

В период кущения озимой пшеницы в варианте с минимальной системой обработки почвы запасы продуктивной влаги в метровом слое были минимальными (118-121 мм, или на 16-23 % ниже, чем по вспашке), а в слое 0-20 см соответствовали варианту с безотвальной обработкой (16-18 мм), что указывает на негативный эффект минимальной системы обработки в условиях лесостепной зоны Зауралья.

После зимовки и снеготаяния запасы доступной для растений влаги в метровом слое варьировали в пределах 190-200 мм. Наименьшим этот показатель был в варианте с минимальной системой обработки (152-160 мм, что на 20-24 % меньше, чем при других изучаемых системах об-

работки). Столь существенная разница объясняется резким ухудшением водопроницаемости верхних слоев старопахотных черноземов при отсутствии глубоких обработок, что усиливает физическое испарение в весенний период.

С развитием озимой пшеницы расход воды из почвы обусловлен проявлением десукции. К моменту уборки запасы продуктивной влаги в варианте с отвальной обработкой составили в слое 0-20 см 12-16 мм, в слое 0-100 см – 116-120 мм. Разница между вариантом с предпосевной культивацией КПС-4 и посевом СКП-2,1 была незначительна.

Роль предпосевной культивации становится очевидной при использовании безотвальной системы основной обработки. Посев СКП-2,1 способствовал более сильному расходу воды, что привело к уменьшению ее запасов до 110 мм, тогда как при наличии предпосевной культивации с последующим посевом СЗ-3,6 они были на 19 % выше (131 мм). Влияние минимальной системы основной обработки на водный режим чернозема прослеживается до уборки озимой пшеницы, когда запасы продук-

тивной влаги в метровом слое были минимальными (110-117 мм).

Изменения водного режима под действием различных систем обработки почвы и посева видны при сравнении коэффициентов водопотребления озимой пшеницей. Чем выше данный показатель, тем эффективнее используется вода для создания единицы продукции. Увеличение коэффициента водопотребления обычно характеризует процесс физического (непродуктивного) испарения, что является неблагоприятным показателем.

В среднем за три года исследованной максимальной урожайность озимой пшеницы была по вспашке – 4,10 т/га (табл. 2). При этом разница между способами посева была в пределах ошибки опыта, коэффициент водопотребления также различался незначительно (75,9-77,6 мм/т зерна). Данный показатель был минимальным среди вариантов опыта, и учитывая урожайность, можно утверждать, что в изучаемых условиях на черноземах выщелоченных традиционная система основной обработки почвы (вспашка на глубину 28-30 см) имеет неоспоримое преимущество перед другими способами обработки почвы.

Урожайность озимой пшеницы на безотвальном фоне была ниже на 14 % и составила 3,50-3,57 т/га. Коэффициент водопотребления в этом варианте увеличился до 84,9-94,9 мм/т зерна, причем наиболее эффективно почвенная влага расходовалась в варианте с предпосевной культивацией КПС-4. Данный факт объясняется формированием рыхлого верхнего (0-5 см) слоя, препятствующего физическому испарению воды, тогда как при посеве СКП-2,1 на безотвальном фоне структурно-агрегатный состав этого слоя был существенно крупнее. Это указывает на необходимость использования предпосевной культивации на полях, где применяется безотвальная обработка почвы, иначе в условиях сухой осени всходы озимой пшеницы будут слабыми и неспособными перезимовать в условиях Зауралья.

Отсутствие глубокой обработки почвы (минимальная система) привело к снижению урожайности озимой пшеницы до 2,67-2,77 т/га, что на 35 % ниже, чем в варианте с отвальной обработкой. На создание 1 т зерна расход воды здесь был максимальным – 104,4-110,1 мм, что указывает на неэффективное использование почвенной влаги из-за

2. Урожайность озимой пшеницы и эффективность расхода продуктивной влаги при различных системах обработки почвы и посева (в среднем за 2010-2012 гг.)

Основная обработка	Предпосевная обработка и посев	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребления, мм/т
Отвальная	Культивация КПС-4, посев СЗ-3,6	4,10	75,9
	Посев СКП-2,1	4,07	77,6
Безотвальная	Культивация КПС-4, посев СЗ-3,6	3,57	84,9
	Посев СКП-2,1	3,50	94,9
Минимальная (без обработки)	Культивация КПС-4, посев СЗ-3,6	2,67	110,1
	Посев СКП-2,1	2,77	104,3

испарения воды в весенний период вследствие крайне низкой водопроницаемости верхнего слоя почвы.

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Зауралья вспашка на глубину 28-30 см позволяет накопить до 123-128 мм продуктивной влаги в метровом слое чернозема выщелоченного и обеспечить оптимальное увлажнение в слое 0-20 см, где аккумулируется до 21 мм доступной для растений воды. Безотвальное рыхление ухудшает водообеспеченность посевов озимой пшеницы – запасы продуктивной влаги в метровом слое снижаются на 12-14 %.

Отвальная система обработки обеспечивает экономичное потребление воды озимой пшеницей (коэффициент водопотребления 74,9-77,6 мм/т зерна), безотвальное рыхление приводит к незначительному увеличению водопотребления, а минимальная обработка почвы приводит к существенной потере воды, что негативно отражается на коэффициенте водопотребления, который в этом случае достигает максимальных значений.

Наибольшую урожайность озимой

пшеницы дает отвальная система обработки, а переход на минимальную систему приводит к резкому снижению урожайности.

Литература

1. Иваненко А.С. Четыре века тюменского поля. – Свердловск, 1990. – 209 с.
2. Иваненко А.С., Иваненко Н.А. Озимая пшеница и тритикале – мощный резерв повышения урожайности полей Тюменской области//Аграрный вестник Урала, 2012. – № 9. – С. 6-8.
3. Абрамов Н.В., Еремин Д.И. Морфогенетические особенности черноземных почв восточной окраины Зауральской лесостепи//Аграрный вестник Урала, 2008. – № 2. – С. 62-64.
4. Рзаева В.В., Еремин Д.И. Динамика плотности сложения и общей порозности чернозема выщелоченного при длительном сельскохозяйственном использовании в Северном Зауралье//Аграрный вестник Урала, 2010. – № 4. – С. 62-65.
5. Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И., Сапиев Ю.А. Влияние способов обработки почвы на агрофизические свойства слитых черноземов//Земледелие, 2010. – №8. – С. 23-25.

6. Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Разработка технологии No-Till на черноземе выщелоченном лесостепи Западной Сибири//Земледелие, 2011. – № 5. – С. 20-22.

Статья поступила в редакцию
21.02.2013

Influence of soil treatment and sowing method on water-consumption of winter wheat in forest-steppe zone of Zauralye

N.V. Fisunov, D.I. Eremin

Influence of various soil treatment systems (ploughing, moldboardless and minimal), preseeding cultivation and seeding on efficiency of accumulation of productive moisture and its consumption by a winter wheat in forest-steppe zone of Zauralye was studied.

Keywords: winter wheat, stocks of productive moisture, water consumption coefficient, principle soil treatment systems, stubble seeder, forest-steppe zone of Zauralye.

13–15 ноября | 2013 | КРАСНОЯРСК

0+



АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ СИБИРИ

специализированная выставка



сибирь
федеральное
университетское
исследовательское
центр
имени Копылова



- Сельскохозяйственная техника и оборудование
- Растениеводство и животноводство
- Лизинг, кредиты и инвестиции в АПК
- Новые технологии и материалы для сельского хозяйства
- Фермерское хозяйство

Презентации лучших проектов
АПК Красноярского края

Организатор – ВК «Красноярская ярмарка»
МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 22-88-407, 22-88-611 – круглосуточно
agro@krasfair.ru, www.krasfair.ru

Официальная поддержка:



Министерство сельского хозяйства
и продовольственной политики