

Эффективность технологии No-till на чернозёмах южных оренбургского Предуралья

*Ф.Г. Бакиров, д.с.-х.н., профессор,
Г.В. Петрова, д.с.-х.н., профессор, Оренбургский ГАУ*

В современной отечественной и мировой практике из огромного количества ресурсосберегающих технологий в растениеводстве наиболее распространёнными являются минимальная (Mini-till) и нулевая (No-till).

Mini-till технологии основаны на осенних одно- или двукратных мелких обработках дисковыми и (или) плоскорежущими орудиями.

No-till технология подразумевает прямой посев в необработанную почву. Причём, в отличие от нулевой обработки, когда отказ от основной обработки почвы осуществляется в севообороте эпизодически, например в 7-польном севообо-

роте – два или три раза за ротацию, при No-till технологии в севообороте полностью исключается основная обработка.

Сегодня No-till технология, по мнению её сторонников, является более перспективным направлением, чем Mini-till, по многим причинам, основные из которых:

- сохранение и более быстрое восстановление плодородия почвы;
- практически полное предотвращение водной и ветровой эрозии почвы;
- накопление влаги в почве и более эффективное её использование культурами, в итоге снижение зависимости урожая от погоды;
- экономия ресурсов – горючего, удобрения, трудозатрат, времени;
- увеличение урожайности культур за счёт влияния вышеуказанных факторов.

Объекты и методы исследований. Опыты проводили на территории учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ, расположенного на юго-восточной окраине оренбургского Предуралья в подзоне чернозёмов южных в 2012 г. Водно-физические свойства пахотного и метрового горизонтов почвы там соответствуют значениям: удельная масса 2,60 и 2,62 г/см³, средняя плотность 1,15–1,22 и 1,25–1,34 г/см³, влажность устойчивого завядания растений 7–11 и 6–11%, наименьшая влагоёмкость 30–32 и 28–29% соответственно. Сумма поглощённых оснований составляет 36 мг экв. на 100 г почвы.

По данным агрохимического обследования опытного участка, почва в слое 0–30 см характеризуется следующими показателями: содержание гумуса – 4,1%; РН – 7,6; Р₂О₅ – 4,5 мг и К₂О – 35 мг на 100 г почвы.

Содержание гумуса (более 3,5%) даёт основание считать, что почва не нуждается в рыхлении для поддержания оптимальной для большинства культур плотности.

Результаты исследования. Улучшение водного режима чернозёмов за счёт более эффективного использования влаги атмосферных осадков было и остаётся главной задачей земледелия в связи с тем, что чернозёмные почвы расположены в зоне с ограниченными водными ресурсами. Отсюда одно из главных требований к способам обработки почвы – это аккумуляция влаги холодного периода года. Для этого предлагается целый комплекс мероприятий, среди которых вспашка до недавнего времени занимала лидирующее положение. Но в связи с отвальной обработкой почвы возникает ряд очень серьёзных проблем, главные из которых большие затраты на производство растениеводческой продукции и деградация почвы. Поэтому делались попытки заменить вспашку другими способами обработки почвы, в частности глубокой обработкой почвы плоскорезом, чизельным плугом и др. Однако они также были затратными и имели ряд недостатков. Например,

плоскорез, как и плуг, создавал так же «плужную» подошву, препятствующую проникновению воды и корней растений в более глубокие слои почвы. Плохо рыхлил почву, оставлял в почве щели, через которые впоследствии, в том числе летом следующего года, терялось много воды. Такие же недостатки были и у других орудий для глубокой обработки почвы.

Особенно сильно эти недостатки проявляются в засушливых регионах, когда чаще всего приходится обрабатывать сухие и уплотнённые почвы. В итоге глубокие рыхления часто не имели преимущества перед другими способами обработки почвы, включая и нулевую обработку, как в накоплении, так и особенно в расходовании влаги. Об этом свидетельствуют зарубежные и отечественные исследования [1, 2].

Серьёзной критике подвергает глубокую чизельную обработку Г. Петерсон: «Довольно интересно то, что в начале XXI в. многие фермеры продолжают использовать глубокую обработку чизелем, несмотря на то, что эксперименты показали неэффективность этого способа ни в способности улавливать почвой влагу, ни в повышении урожая» [3].

Тем не менее ряд учёных, а также практики уверены в эффективности глубоких рыхлений и продолжают их использовать, тратя деньги на приобретение орудий и соответственно на их применение. Особенно широко глубокое рыхление стали применять в последние годы в связи с переходом на ресурсосберегающие технологии, основанные на мелких рыхлениях и нулевых обработках, когда из-за уплотнения почвы, не всегда подтверждённого, уменьшается инфильтрация воды в почву, соответственно меньше накапливается влаги. Кроме того, в отдельные годы преимущество глубокого рыхления перед другими способами обработки почвы проявляется.

Таким образом, вопрос об эффективности глубокого рыхления почвы до сих пор не решён. Поэтому нами было принято решение провести сравнительное испытание различных способов обработки почвы, и для этого были выбраны наиболее распространённые и перспективные из них.

Определение запасов влаги 19 апреля показало, что глубокое рыхление способствует дополнительному накоплению зимних осадков в метровом слое почвы по сравнению с мелким рыхлением и нулевой обработкой, превышение запасов влаги составило 20 и 44 мм соответственно (табл. 1). Со дня первого определения (19 апреля) запасов влаги до второго (11 мая) выпало 25,6 мм осадков, а именно 30 апреля – 21,0 мм; 1 мая – 1,6 мм; 2 мая – 3,0 мм. Однако запасы влаги в почве в варианте с глубоким рыхлением сократились на 51 мм, с мелким рыхлением – на 48 мм, а при нулевой обработке – на 40 мм.

Следовательно, при нулевой обработке почвы (No-till) расход влаги на физическое испарение

было ниже, чем в вариантах с мелкой обработкой и с глубоким рыхлением. Наибольшие потери влаги отмечены на варианте с большими запасами, с глубоким рыхлением. Аналогичная закономерность в расходовании влаги по вариантам основной обработки почвы сохранялась и в последующие сроки определения запасов влаги.

По данным таблицы 1 видно, что по содержанию влаги в метровом слое почвы варианты с мелким и глубоким рыхлением имели преимущество перед нулевой обработкой почвы в течение всего вегетационного периода. Между тем разница в запасах влаги в вариантах с мелким и глубоким рыхлением по отношению к варианту с нулевой обработкой (No-till) постепенно уменьшалась с течением вегетации культур. Это является доказательством преимущества No-till перед технологиями Mini-till

(мелкое рыхление) и глубоким рыхлением в расходовании влаги в летний период.

В варианте с глубоким рыхлением почвы потери влаги происходили в основном с её верхних слоев. Это приводило к растрескиванию почвы, причём по следу стойки глубокорыхлителя, что хорошо видно на рисунке 1. Покрытие поверхности почвы соломой спасает её от растрескивания и значительно уменьшает потери влаги из почвы (рис. 2).

Повышение плотности почвы по сравнению с оптимальными значениями при отказе от глубоких обработок во многих зерносеющих регионах становится препятствием для внедрения ресурсосберегающих технологий. Причина уплотнения почвы при мелких рыхлениях и нулевой обработке видится нам в отсутствии на поверхности почвы соломенной мульчи.

1. Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы в зависимости от способа основной обработки почвы

Вариант	Срок определения влажности почвы			
	19 апреля	11 мая	5 июня	16 августа
No-till (нулевая обработка)	128	88	57	0
Mini-till (мелкое рыхление почвы ОПО-4,25)	152	104	70	0
Дополнительное количество влаги по отношению к No-till, мм	24	16	13	11
Mini-till + глубокое рыхление	172	121	85	16
Дополнительное количество влаги по отношению к No-till, мм	44	33	28	29

2. Изменение плотности пахотного слоя почвы под влиянием соломенной мульчи

Вариант опыта	Плотность почвы по слоям, г/см ³				
	0–5	5–10	10–15	15–20	0–20
Участок без мульчи (контроль)	1,13	1,21	1,27	1,32	1,23
Участок с мульчей	1,09	1,19	1,26	1,32	1,22

3. Изменение плотности почвы под влиянием корневой системы мочковатого и стержневого типов

Культура	Плотность почвы по слоям, г/см ³							
	в начале вегетации				в конце вегетации			
	0–5	5–10	10–15	15–20	0–5	5–10	10–15	15–20
Ячмень	1,11	1,20	1,30	1,30	1,18	1,29	1,33	1,40
Подсолнечник	1,11	1,20	1,30	1,30	1,13	1,22	1,26	1,30



Рис. 1 – Щели, образовавшиеся на варианте с глубоким рыхлением в результате иссушения верхнего слоя почвы



Рис. 2 – Поверхность почвы на замульчированном соломой участке

4. Урожайность культур в опыте за 2012 г., ц/га

Вариант	Яровая пшеница	Ячмень	Нут	Подсолнечник	Рапс
Mini-till + глубокое рыхление	10,6	8,7	13,5	11,8	1,71
Mini-till	11,5	8,0	10,9	11,6	1,71
No-till	10,4	8,3	12,9	14,1	1,98
НСП ₀₅	1,0	1,5	2,3	1,2	0,6

Исследования, проведённые в условиях 2012 г., подтвердили наше предположение. Под действием соломенной мульчи происходит разуплотнение пахотного горизонта, прежде всего верхних слоёв почвы (табл. 2).

Сторонники технологии No-till для разуплотнения почвы рекомендуют включать в севооборот культуры со стержневой корневой системой. Для проверки этой гипотезы нами в севооборот был включён подсолнечник.

Наблюдения показали, что корневая система подсолнечника оказывает мощное разуплотняющее действие на почву на глубине 0–20 см (табл. 3).

Учёт урожая и дисперсионный анализ данных показали, что по большинству культур по способам обработки почвы не имелось существенной разницы (табл. 4). И только подсолнечник обеспечил достоверную прибавку (2,3 и 2,5 ц/га) урожайно-

сти зерна при использовании No-till технологии по сравнению с мелкой обработкой (Mini-till) и Mini-till с глубоким рыхлением.

Вывод. Исследования показали равнозначность способов основной обработки почвы в выращивании полевых культур в засушливых условиях Южного Урала, за исключением подсолнечника, для которого более благоприятные условия были созданы при No-till.

Литература

1. Саранин К.И., Старовойтов Н.А. Система обработки дерново-подзолистых почв в земледелии // Ресурсосберегающие системы обработки почвы: сб. науч. трудов / под ред. академика ВАСХНИЛ И.П. Макарова. М.: Агропромиздат, 1990. С. 20–32.
2. Трушин В.Ф. Опыт минимализации обработки почвы на Среднем Урале // Земледелие. 1990. № 2. С. 60–63.
3. Петерсон Г. Принципы накопления влаги и технология No-till // Матер. 2-й междунар. конф. по самовосстанавливающемуся эффективному земледелию на основе системного подхода No-till. Днепропетровск. 17–20 августа. Днепропетровск, 2005. С. 62–82.