

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЁМА ЮЖНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ

В.С. Цховребов, д.с.-х.н., Ю.Е. Ефремов, Ставропольский ГАУ

Изучены плотность, пористость и структура чернозема южного при различных видах основной обработки: вспашке, лущении и минимальной обработке комбинированным агрегатом. Установлено, что плотность и пористость не обработанных горизонтов выше обработанных, но находится в удовлетворительном состоянии. Показано, что в структуре почвы значительных различий между вариантами не наблюдалось; на коэффициент структурности чернозема южного влажность почвы оказывает большее влияние, чем обработка.

Ключевые слова: вспашка, лущение, минимальная обработка, пористость, коэффициент структурности, чернозем южный.

Обработка любой почвы направлена в первую очередь на изменение физических свойств почвы. Изменение параметров плотности, пористости и структурного состояния почв существенно влияет на их водные, воздушные свойства, а вместе с тем на окислительно-восстановительный потенциал и питательный режим. Особенно это заметно в условиях агроценозов [1,2].

В последнее время в агрономической практике все более популярны минимальные, поверхностные и нулевые способы обработки почв. Они заменяют при определенных условиях традиционную вспашку. Накоплено много экспериментального материала, который доказывает как целесообразность, так и слабую эффективность замены плуга другими орудиями [3,4,5].

Чернозёмы южные находятся на границе раздела между чернозёмной и каштановой зоной. Они обладают относительно благоприятными показателями физических свойств. Это происходит благодаря тому, что образованы чернозёмы южные на лёссовидных суглинках, изначально имеющих невысокую плотность, пористость и структурность [6,7,8].

Цель исследований – изучить целесообразность применения на черноземах южных различных видов обработки почвы.

Методика. Исследования проводили в условиях Красногвардейского сортоиспытательного участка Ставропольского края. Почва – чернозём южный карбонатный мощный малогумусный среднесуглинистый на лёссовидных суглинках. Было выбрано три способа основной обработки почвы: вспашка ПЛН-5-35 на глубину 25-27 см, минимальная обработка БДМ – 4х4 на глубину 10-12 см и обработка комбинированным агрегатом АКП-2,5 на глубину 12-14 см. За контроль принята традиционная вспашка. Удобрения не вносили. Исследование проводили в сезонной динамике: в фазы всходов, ранневесеннего кущения и колошения озимой пшеницы.

Результаты и их обсуждение. При исследовании плотности почв (табл. 1) выявлено, что во время всходов растений озимой пшеницы в обработанных горизонтах она не различалась между исследуемыми вариантами и находилась в пределах «отличной» для пахотного горизонта (1,10-1,13 г/см³). Не тронутый обработкой подпахотный горизонт имел более высокие показатели плотности. Тем не менее, они находились на уровне удовлетворительных значений для произрастания растений (1,30-1,35 г/см³).

В фазы ранневесеннего кущения и колошения озимой пшеницы происходит уплотнение почв, как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах. Но в обработанном горизонте плотность оставалась на низком уровне, а в не обработанном горизонте эти значения были «неудовлетворительными» или близки к таковым (>1,35 г/см³).

В соответствии с изменением плотности изменяется и пористость. В фазе всходов в обработанных горизонтах она

колеблется в пределах 55-60% и классифицируется как «хорошая» для пахотного горизонта. В необработанных горизонтах она находилась на уровне оптимальных значений. К фазе колошения подпахотный горизонт, в отличие от пахотного, обладал неблагоприятными показателями пористости.

1. Плотность (г/см³) и пористость (%) чернозёма южного по фазам развития озимой пшеницы

Сельскохозяйственная машина, агрегат	Глубина взятия образца, см	Всходы		Ранневесеннее кущение		Колошение	
		d _v	P _{общ.}	d _v	P _{общ.}	d _v	P _{общ.}
ПЛН-5-35	0-10	1,13	57,8	1,17	56,3	1,24	53,7
	10-20	1,18	56,3	1,23	54,4	1,32	51,1
	20-30	1,30	51,8	1,33	50,7	1,38	48,8
БДМ-4х4	0-10	1,10	58,9	1,20	55,2	1,28	52,2
	10-20	1,28	52,6	1,32	51,1	1,36	49,6
	20-30	1,35	50,0	1,37	49,3	1,40	48,1
АКП-2,5	0-10	1,09	59,3	1,20	55,2	1,30	51,5
	10-20	1,25	53,7	1,29	52,2	1,33	50,7
	20-30	1,34	50,4	1,37	49,3	1,39	48,5

2. Коэффициент структурности почвы по вариантам обработки

Время отбора проб	Сельскохозяйственная машина, агрегат	Глубина взятия образца, см	2009 г.	2010 г.	2011 г.
До посева	ПЛН-5-35	0-10	1,23	1,44	1,71
		10-20	1,21	1,38	1,65
		20-30	1,17	1,29	1,45
	БДМ-4х4	0-10	1,42	1,64	1,96
		10-20	1,31	1,36	1,54
		20-30	1,27	1,24	1,40
	АКП-2,5	0-14	1,39	1,8	2,0
		14-20	1,27	1,23	1,35
		20-30	1,22	1,04	1,27
Ранневесеннее кущение	ПЛН-5-35	0-10	1,78	1,82	1,95
		10-20	1,69	1,71	1,89
		20-30	1,43	1,37	1,56
	БДМ-4х4	0-10	1,84	2,03	2,24
		10-20	1,59	1,45	1,51
		20-30	1,51	1,28	1,33
	АКП-2,5	0-14	1,86	1,95	2,15
		14-20	1,55	1,48	1,58
		20-30	1,49	1,26	1,18
Колошение	ПЛН-5-35	0-10	2,17	2,38	2,31
		10-20	1,98	2,34	2,21
		20-30	1,72	2,17	1,55
	БДМ-4х4	0-10	2,32	2,41	2,56
		10-20	2,08	2,17	2,28
		20-30	1,88	1,57	1,42
	АКП-2,5	0-14	2,15	2,10	2,55
		14-20	1,98	1,43	1,57
		20-30	1,65	1,12	1,24

Соотношение между значениями плотности и структурности не всегда взаимосвязанное. Как показали исследования,

чернозем южный обладает хорошей структурой как обработанного, так и необработанного горизонтов. Между различными видами обработки почвы значимая разница отсутствует. Характерно некоторое снижение коэффициента структурности с глубиной. В сезонной динамике наблюдается незначительное увеличение исследуемого показателя от посева к ранневесеннему кушению и колошению. Следовательно, на структурность чернозёма большее влияние оказывает влажность почвы, чем её обработка. При увеличении плотности по вариантам опыта ухудшения структурного состояния не наблюдается.

При исследовании урожайности озимой пшеницы выявлено, что наименьшей по вариантам опыта она была в 2009 г., а наивысшей в 2011 г. (табл. 3). По вспашке наименьшая урожайность получена по сорту Танаис во все годы исследований. Сорт Петровчанка показал наибольший результат в 2009 и 2011 гг. по сравнению с обоими сортами и несколько меньшую урожайность по сравнению с сортом Айвина в 2010 г. Разница составила 2 ц/га, но она была достоверной. На варианте минимальной обработки урожайность была по контрольному сорту Танаис несколько выше, чем по вспашке, а по сортам Петровчанка и Айвина наблюдалось снижение этого показателя, хотя и незначительное. В целом по минимальной обработке сорт Петровчанка превзошел сорт Танаис на 2,6 ц/га, а сорт Айвина на 2,2 ц/га.

3. Урожайность различных сортов озимой пшеницы в зависимости от основной обработки

Сельскохозяйственная машина, агрегат	Сорт	Урожайность, т/га			Средняя урожайность, т/га	Отклонение	
		2009 г.	2010 г.	2011 г.		т/га	%
ПЛН-5-35 0-25 см	Танаис	39,4	43,6	53,6	45,5	-	-
	Петровчанка	45,5	45,6	63,2	51,4	+5,9	+13,0
	Айвина	42,5	47,6	61,4	50,5	+5	+11,0
БДМ-4х4 8-10 см	Танаис	43,9	43,6	56,6	48,0	-	-
	Петровчанка	45,3	45,6	61,0	50,6	+2,6	+5,4
	Айвина	43,1	47,6	60,0	50,2	+2,2	+4,6
АКП-2,5	Танаис	40,1	39,2	55,2	44,8	-	-
	Петровчанка	43,3	43,6	61,7	49,5	+4,7	+10,5
	Айвина	42,2	40,4	59,5	47,4	+2,6	+5,8
НСП ₀₅		1,9	1,7	1,3			
Sx, %		2,1	1,3	2,2			

В литературе много источников, которые свидетельствуют о превосходстве обработки почвы комбинированными агрегатами по сравнению со вспашкой и минимальной обработкой. Наши исследования это не подтвердили. Урожайность озимой пшеницы во все годы исследований здесь была ниже по сравнению с другими видами обработки. Сорт Танаис дал урожай 44,8 ц/га. Это всего на 0,7 ц/га ниже по сравнению со вспашкой и на 3,2 ц/га по сравнению с минимальной обработкой. Сорт Петровчанка имел аналогичные отличия. Для сорта Ай-

вина можно отметить несколько большее снижение урожая на варианте обработки комбинированным агрегатом по сравнению со вспашкой и минимальной обработкой. На этом варианте Петровчанка также показала наибольшую урожайность и на 4,7 ц/га превысила сорт Танаис. Для сорта Айвина она составила 2,6 ц/га.

Наибольшую урожайность среди всех видов обработки почв получили на традиционной вспашке. Учитывая небольшую разницу с вариантами минимальной обработки, экономическая эффективность может быть больше на минимальной обработке.

Засоренность посевов по минимальной и комбинированной обработке в фазе всходы – начало кушения была в 2 раза выше по сравнению со вспашкой, так как при вспашке происходит более глубокая заделка семян сорняков в почву. Это видно по результатам опыта: вспашка – 3 шт/м², минимальная обработка – 5, комбинированная обработка – 6 шт/м². Засоренность посевов по комбинированной обработке выше, чем по минимальной обработке, но разница незначительная. Это связано с более выровненной и уплотненной поверхностью почвы, более благоприятными условиями для сорной растительности.

Таким образом, физические свойства чернозёма южного находятся в удовлетворительном состоянии и слабо зависят от способа основной обработки. Это позволяет применять на этих почвах кроме традиционной вспашки минимальную или поверхностную обработку.

Литература

1. Дорожкин Г.Р., Власова О.И., Передериева В.М. Способ обработки – фактор регулирования фитосанитарного состояния почвы и посевов озимой пшеницы, на чернозёмах выщелоченных зоны умеренного увлажнения Ставропольского края // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 68. – С. 442-450.
2. Есаулко А.Н., Агеев В.В., Сигида М.С., Бузов В.А. Оптимизация систем удобрения в Центральном Предкавказье // Достижение науки и техники АПК. – 2010. – №4. – С. 63-65.
3. Ильинова М.И., Цховребов В.С., Фаизова В.И. Содержание микроэлементов в чернозёмах при их сельскохозяйственном использовании // Плодородие. – 2008. – №5. – С. 7-9.
4. Никифорова А.М., Фаизова В.И. Сезонная динамика численности аммонификаторов в условиях опытной станции СтГАУ. – Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, 24-25 ноября 2010, Краснодар, КубГАУ. – 2010. – С. 131 – 133.
5. Подколзин А.И., Подколзин О.А., Шкабарда С.Н. Реакция среды почвенного раствора земель агроландшафтов Ставропольского края. // Агрохимический вестник. – 2007. – №4. – С. 24-27.
6. Фаизова В.И., Цховребов В.С., Никифорова А.М. Изменение содержания микроорганизмов в чернозёмах Ставрополя при их сельскохозяйственном использовании // Вестник АПК Ставрополя. 2011. – №2(2) – С. 16-19.
7. Цховребов В.С. Агрогенная деградация черноземов Центрального Предкавказья. – Ставрополь, 2003. – 224 с.
8. Цховребов В.В., Фаизова В.И., Новиков А.А. Изменение содержания органического вещества чернозёмов Центрального Предкавказья // Агрохимический вестник. – 2005. – №4. – С. 18-20.

Physical properties of southern chernozems under different basic tillage systems

V.S. Tzkhovrebov Yu.E. Efremov
Stavropol State Agrarian University,
Zootekhnikeskii per. 12, Stavropol, 355014 Russia,
E-mail: efremov-jurij@rambler.ru

The density, porosity, and structure of southern chernozem under different types of basic tillage (plowing, shallow plowing, and minimum tillage with a combined aggregate) were studied. It was found that the density and porosity of untreated horizons was higher, although remained satisfactory. No significant differences in the soil structure were observed between the treatments. The soil moisture content was found to have a stronger effect on the structure of southern chernozem than the tillage practice.

Keywords: plowing, shallow plowing, minimum tillage, porosity, coefficient of structure, southern chernozem.