

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL НА СТРУКТУРУ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

С.Г. Черный, О.В. Выдыниевская

Николаевский национальный аграрный университет, г. Николаев, Украина

ВВЕДЕНИЕ

Современную систему земледелия No-till, которую иногда еще называют системой нулевой обработки почвы, достаточно обоснованно относят к весомым достижениям агрономической и агроинженерной науки второй половины XX столетия [1]. Нулевая обработка – это способ посева без предварительной обработки почвы в стерню или пожнивные остатки.

По последним данным, объемы применения технологии No-till в мире находятся в пределах 105 млн га, в том числе в Америке площади с введенными новыми технологиями составляют примерно 87 млн га, в Австралии – 12, в других странах мира – 6 млн га. Из общей площади на шесть стран: Бразилию, Аргентину, США, Канаду, Австралию и Парагвай – приходится 95 %. На долю Европейского континента, включая и восточную его часть, приходится 2,5–3 %. Ежегодно площади под No-till растут примерно на 1 млн га [1]. В Украине распространение и внедрение технологии No-till началось в 70-е гг. прошлого века. Однако более удачный этап внедрения технологии No-till в Украине был начат корпорацией «Агро-Союз» в Днепропетровской области уже в 1990-е гг. Постепенно новая технология выращивания сельскохозяйственных культур получает распространение на всей территории Украины, особенно в ее степной части [1].

Причин внедрения No-till на данный момент несколько, а именно:

- экономические (уменьшение затрат на выращивание сельскохозяйственных культур);
- экологические (увеличение содержания и улучшение баланса органического вещества, сохранение влаги, что особенно актуально в засушливых районах Степи, уменьшение непродуцируемых потерь CO₂ из почвы, сохранение структуры почвы, уменьшение угрозы эрозии);
- организационные (уменьшение количества технологических операций при выращивании сельскохозяйственных культур);
- социальные (уменьшение рабочего времени, занятости, создание возможностей для людей заниматься другими видами деятельности) [2].

Важным аргументом в пользу внедрения новой системы земледелия является ее значительный почвозащитный эффект, что связано именно с мульчей, которая защищает поверхность почвы от действия экстремального поверхностного стока и сильных ветров и существенно уменьшает эрозионные потери почвы, особенно при длительном использовании этой технологии [2–5].

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Важной характеристикой качества системы земледелия как с агрономической точки зрения, так и с противозерозионной (водостойкость) и противодефляционной (ветроустойчивость) характеристик являются параметры структуры почвы. Существует довольно большой перечень зарубежных и отечественных публикаций относительно влияния No-till на показатели структуры почвы. Преимущества нулевой обработки относительно физических и физико-химических свойств почвы были отмечены в Великобритании. В частности, констатировалось улучшение структурного состояния почвы вследствие сдерживания минерализации органического вещества, накопления растительных остатков и подвижных фракций органического вещества (полисахаридов). Сохранение структуры при внедрении No-till наблюдается также на почвах южной и средней Англии. Положительное влияние No-till на стабильность агрегатов в слое 0–3 см и на противозерозионную устойчивость почвы были определены во Франции и других средиземноморских странах [6]. Так же было отмечено, что внедрение No-till в штате Миссисипи (США) приводит к частичному увеличению стабильности воздушно-сухих агрегатов, что, по мнению автора, определяет ветроустойчивость почвы [7].

Исследования, проведенные М.И. Байдюком, на обыкновенных черноземах в Донецкой области показали, что технология нулевой обработки не создает условий для ухудшения структурно-агрегатного состава почвы по сравнению с контролем и существенно не влияет на содержание водостойких агрегатов почвы [8].

В исследованиях, проведенных в Национальном университете биоресурсов и природопользования, было установлено, что разные технологии возделывания, в том числе традиционная и нулевая, по-разному влияют на соотношение разных фракций при агрегатном анализе. В частности, в фазу кущения озимой пшеницы в зависимости от технологии обработки почвы количество агрономически ценных агрегатов (0,25–10 мм) было больше при нулевой технологии и составляло около 90 %, а при традиционной – 75 % [1].

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по влиянию нулевой обработки на структуру почвы были проведены на черноземах южных Асканийской государственной сельскохозяйственной опытной станции Института орошаемого земледелия НААН Украины (Каховский р-н, Херсонская обл.) в рамках стационарного полевого опыта по изучению влияния способов основной обработки на урожайность сельскохозяйственных культур и свойства почв (3 года внедрения No-till), на землях государственного предприятия «Опытное хозяйство «Асканийское» (Каховский р-н, Херсонская обл., 6 лет внедрения No-till), на землях фермерских хозяйств «Росток» (Верхнерогачинский р-н, Херсонская обл., 6 лет внедрения No-till) и «Весна» (Снигиревский р-н, Николаевская обл., 3 года внедрения No-till, среднеэродированные почвы). Контролем были почвы со стандартной для Степи Украины основной обработкой – под пропашные культуры (горох, сорго, подсолнечник) вспашка 20–22 см и 28–30 см глубиной, а под культуры

сплошного посева (озимая пшеница, ячмень) – дискование глубиной 12–14 см. Исследования проводились в июне–июле 2011–2012 гг. Координаты мест исследований были определены GPS-навигатором «Garmin» и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Координаты мест исследований

Место проведения исследований	Координаты	Вариант	Почва
ОХ «Асканийское», Херсонская обл., Каховский р-н	46°34'58,5» с.ш., 33°54'17,0» в.д.	No-till, 6 лет	чернозем южный легкоглинистый
	46°34'15,2» с.ш., 33°54'28,1» в.д.	традиционная обработка	
Асканийская ГСХОС ИОЗ НААНУ, Херсонская обл., Каховский р-н	46°33'05,1» с.ш., 33°48'75,3» в.д.	No-till, 3 года	чернозем южный тяжелосуглинистый
	46°33'05,1» с.ш., 33°48'74,6» в.д.	традиционная обработка	
ФХ «Росток», Херсонская обл., Верхнерогачинский р-н	47°14'40,6» с.ш., 34°16'53,8» в.д.	No-till, 6 лет	чернозем южный тяжелосуглинистый
	47°14'43,3» с.ш., 34°16'55,5» в.д.	традиционная обработка	
ФХ «Весна», Николаевская обл., Снигиревский р-н	46°49'27,1» с.ш., 32°45'21,4» в.д.	No-till, 3 года	чернозем южный тяжелосуглинистый эродированный
	46°49'26,4» с.ш., 32°45'21,8» в.д.	традиционная обработка	

Структурно-агрегатный, гранулометрический и микроагрегатный состав почвы определялись согласно действующим государственным стандартам Украины [9–11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структуру почвы необходимо характеризовать с разных позиций. Компонировка в почве отдельных агрегатов, что определяет водный и воздушный режим, контакт корневых систем культурных растений с почвой, а также прочность агрегатов к воздействию внешних агентов, как правило, это вода и ветер, характеризуются рядом показателей, имеющих агрономический и почвозащитный смысл.

Для более полного представления о структурном состоянии почвы необходимо определить выход разного размера фракций микроагрегатов (т. е. частичек почвы меньше 0,25 мм), а также обязателен анализ главного свойства микроагрегатов – соотношения в различных фракциях агрегированных и неагрегированных частичек.

Выход мелких фракций, особенно ила (<0,001 мм), при микроагрегатном анализе, выполненном без химических воздействий на почву, будет всегда меньше, чем при гранулометрическом анализе. Сопоставление результатов микроагрегатного и гранулометрического анализов позволяет судить о степени

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

дисперсности почвы, прочности ее микроструктуры. Процентное отношение ила микроагрегатного к илу, полученному при гранулометрическом анализе, характеризует, по Н.А. Качинскому, степень ее распыляемости в воде, или фактор дисперсности (K_d) [12]. Результаты наших исследований показали (табл. 2), что, согласно классификации почв по коэффициенту дисперсности Н.А. Качинского, почвы во всех вариантах характеризуются высокой микрообструктуренностью ($K_d < 15$).

Таблица 2

Влияние технологии No-till на показатели микроструктуры чернозема южного

Место проведения исследований	Вариант	Слой почвы, см	Показатели			
			K_d	K_A	M_d	P_{nc}
ОХ «Асканийское»	No-till, 6 лет	0–5	8,60	92,84	38,00	10,83
		5–10	8,03	95,84	44,11	12,29
		10–30	10,05	94,59	39,72	8,71
	традиционная обработка	0–5	5,69	83,33	45,61	13,15
		5–10	7,40	82,00	45,53	10,39
		10–30	6,61	79,07	42,29	10,94
Асканийская ГСХОС ИОЗ НААНУ	No-till, 3 года	0–5	4,66	81,96	44,05	15,88
		5–10	7,16	80,95	44,21	10,48
		10–30	4,60	81,97	46,52	16,15
	традиционная обработка	0–5	5,54	88,85	48,51	11,88
		5–10	5,64	88,71	46,01	11,02
		10–30	7,49	86,29	45,25	7,71
ФХ «Росток»	No-till, 6 лет	0–5	2,51	60,82	36,57	18,72
		5–10	0,31	62,85	39,23	153,99
		10–30	0,31	68,20	41,55	151,78
	традиционная обработка	0–5	1,62	68,54	37,80	35,90
		5–10	2,67	61,27	34,45	20,07
		10–30	1,75	69,42	35,55	30,71
ФХ «Весна»	No-till, 3 года	0–5	2,63	66,06	33,96	20,89
		5–10	7,27	63,33	31,78	7,20
		10–20	1,04	72,27	35,72	50,51
	традиционная обработка	0–5	6,38	74,87	40,30	8,00
		5–10	8,71	73,31	37,21	5,85
		10–20	8,89	78,50	36,79	5,70

Существует еще ряд показателей, характеризующих прочность микроструктуры от внешних воздействий, а именно: коэффициент агрегированности Бейвера-Роадеса (K_A), показатель Димо (M_d) [12], показатель

противоэрозионной стойкости Воронина-Кузнецова ($\Gamma_{\text{ПС}}$) [13] или показатель водостойкости микроструктуры. Расчеты показали, что по показателю Бейвера-Роадеса почвы в большинстве вариантов обладают хорошей ($K_A = 65-80$), высокой ($K_A = 80-90$) и очень высокой ($K_A > 90$) микроагрегированностью. О высокой микроструктурности данных почв говорит и показатель Димо (M_d). В большинстве вариантов данные почвы характеризуются также высокой противоэрозионной стойкостью ($\Gamma_{\text{ПС}} > 10$). Таким образом, можно сделать вывод, что в результате применения технологии No-till в течение столь короткого периода времени (от 3 до 6 лет) микроструктура практически не меняется и зависит лишь от содержания главного агрегирующего агента – содержания ила при анализе гранулометрического состава почвы (рис. 1).

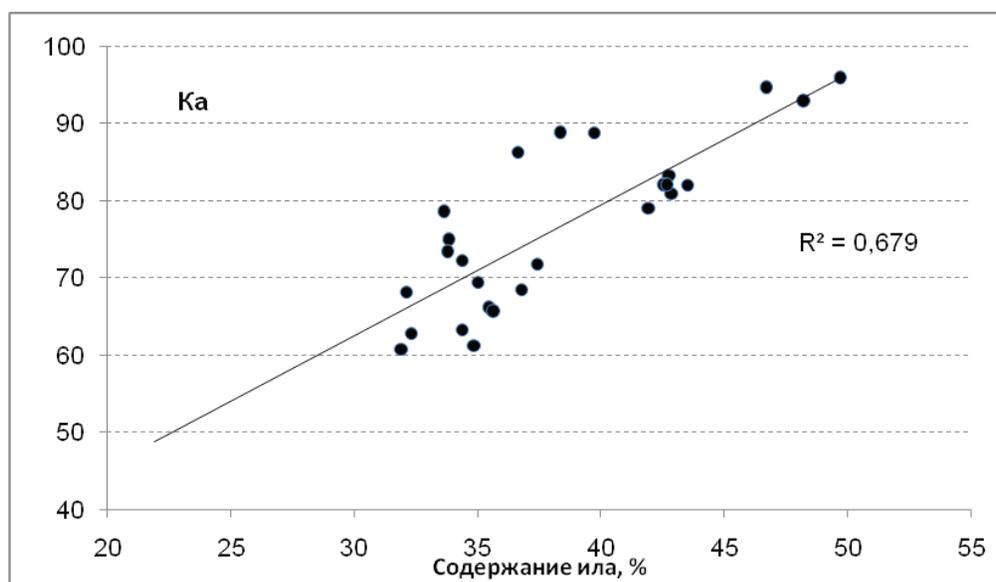


Рис. 1. Зависимость между коэффициентом агрегированности Бейвера-Роадес и содержанием ила при гранулометрическом анализе

Что касается макроструктуры южных черноземов, то агрономически ценной является комковато-зернистая структура с размером агрегатов от 0,25 до 10 мм, обладающих пористостью и водостойкостью. Такая структура обуславливает наиболее благоприятный водно-воздушный режим почвы, способствует диффузии в почву необходимого количества кислорода и удалению из нее углекислого газа. Структура влияет на механические свойства почв, прорастание семян растений, расположение в почве корней. Утрата почвой агрегированности приводит к сокращению объема пор, по которым происходит проникновение воды в почву и осуществляется газообмен, т.е. аэрация почвы. Нарушение аэрации в почве ведет к интенсификации анаэробных процессов, что способствует возникновению в ней токсичных для растений веществ.

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

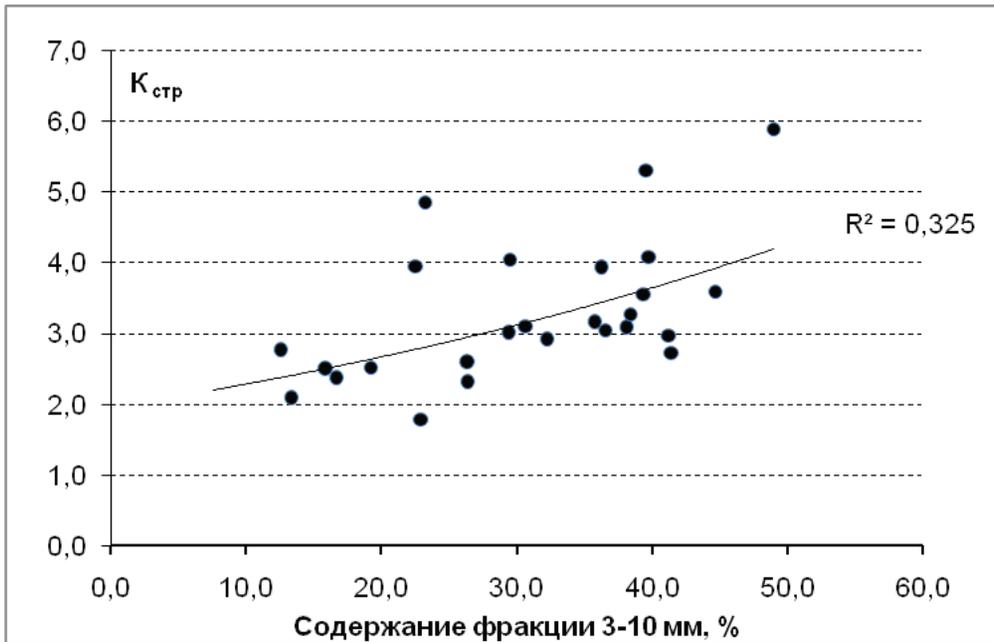


Рис. 2. Зависимость между коэффициентом структурности и содержанием фракции 3–10 мм при «сухом» просеивании

По результатам агрегатного анализа вычисляют коэффициент структурности ($K_{СТР}$), под которым понимается отношение количества агрегатов от 0,25 до 10 мм (в %) к суммарному содержанию агрегатов меньше 0,25 и больше 10 мм (в %) [14, 12]. Наши исследования показали (табл. 3), что во всех вариантах для пахотного слоя почв коэффициент структурности был больше 1,5, т. е. структура может оцениваться как хорошая [12]. В то же время существует определенная тенденция к увеличению коэффициента структурности в почвах, где применялась No-till, за счет крупных фракций почвы 3–10 мм (рис. 2), главным образом в верхних слоях почвы 0–5 и 5–10 см.

Увеличение коэффициента структурности в верхних слоях почвы при внедрении No-till связано, на наш взгляд, с образованием в почве насыщенной поверхностными органическими остатками более «живой» среды с наличием разнообразных микроорганизмов (грибов, бактерий, водорослей и т.п.). Эти существа связывают элементарные почвенные частицы (ЭПЧ) в процессе своей жизнедеятельности, выделяя в почву различные субстраты (например, полисахара и полимеры галактуроновой кислоты и т. п.), которые имеют большую способность к склеиванию ЭПЧ [12–13]. Другим следствием сосредоточения растительных остатков на поверхности почвы и в ее самом верхнем слое (0–5 см) является образование так называемого «молодого» гумуса, к которому относятся промежуточные продукты трансформации растительных остатков и который имеет большую способность к агрегации ЭПЧ и микроагрегатов [12].

Влияние технологии No-till на показатели структуры чернозема южного

Место проведения исследований	Вариант	Слой почвы, см	K _{СТР}	Содержание фракций, %		
				3–10 мм	0,25–3 мм	
ОХ «Асканийское»	No-till, 6 лет	0–5	3,09	38,12	37,43	
		5–10	3,59	44,69	33,55	
		10–30	4,08	39,71	40,60	
		0–30	3,83	40,27	38,90	
	традиционная обработка	0–5	2,51	15,86	55,64	
		5–10	3,27	38,43	38,18	
		10–30	3,16	35,77	40,22	
Асканийская ГСХОС ИОЗ НААНУ	No-till, 3 года	0–5	2,72	41,39	31,72	
		5–10	2,97	41,20	33,60	
		10–30	4,04	29,50	50,67	
		0–30	3,64	33,43	44,66	
	традиционная обработка	0–5	2,32	26,39	43,50	
		5–10	3,05	36,55	38,75	
		10–30	5,30	39,55	44,58	
		0–30	4,43	36,86	43,43	
	ФХ «Росток»	No-till, 6 лет	0–5	3,10	30,62	44,97
			5–10	2,60	26,30	45,94
10–30			2,92	32,27	42,23	
0–30			2,90	31,00	43,30	
традиционная обработка		0–5	2,10	13,36	54,33	
		5–10	2,51	19,24	52,28	
		10–30	5,89	48,96	36,31	
		0–30	4,69	38,07	41,98	
ФК «Весна»	No-till, 3 года	0–5	2,77	12,59	60,90	
		5–10	3,94	22,48	57,30	
		10–20	3,94	36,28	43,47	
		20–35	3,55	39,34	38,70	
		0–30	3,62	31,05	47,09	
	традиционная обработка	0–5	2,38	16,69	53,69	
		5–10	1,78	22,91	41,18	
		10–20	4,85	23,23	59,68	
		20–35	3,01	29,39	45,70	
		0–30	3,31	24,14	50,94	

Увеличение количества крупных фракций, по всей видимости, приводит к увеличению комковатости (G , фракции >1 мм) в этих слоях почвы (табл. 4), а соответственно, и к увеличению противодефляционной стойкости почвы, что является немаловажным показателем для Степи Украины, где дефляция является одним из главных процессов деградации почв и наносит непоправимый вред их плодородию. В процессе дефляции происходит выдувание верхнего, наиболее плодородного слоя почвы, что ведет к потере гумуса и питательных веществ, а также к значительным изменениям в структурном и гранулометрическом составе почвы.

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Анализ литературных данных [15–16, 5] и наши исследования показывают (табл. 4), что ветроустойчивость почвы (VS) лучше всего определяется именно содержанием агрегатов более 1 мм. В данных работах констатируется, что рост ветроустойчивости южных черноземов не сопровождается пропорциональным ростом комковатости – связь между ветроустойчивостью почвы (VS, %) и комковатостью (G, %) выражается зависимостью:

$$VS = 0,0082 \cdot G^{2,0}. \quad (1)$$

Таблица 4

Влияние технологии No-till на показатели противодефляционной стойкости почв

Место проведения исследований	Вариант	Слой почвы, см	G, %	VS, %	D _с , мм	V _{кр} , м/с
ОХ «Асканийское»	No-till, 6 лет	0–5	79,11	51,31	4,92	5,02
		5–10	87,39	62,62	5,53	5,17
		10–30	86,46	61,30	5,17	5,08
		0–30	85,39	59,85	5,19	5,08
	традиционная обработка	0–5	46,54	17,76	2,28	4,36
		5–10	83,32	56,93	5,09	5,06
		10–30	88,39	64,06	5,28	5,10
		0–30	80,57	55,15	4,75	4,97
Асканийская ГСХОС ИОЗ НААНУ	No-till, 3 года	0–5	91,84	69,16	5,86	5,25
		5–10	92,82	70,64	5,77	5,23
		10–30	71,22	41,59	3,50	4,66
		0–30	78,25	51,03	4,27	4,85
	традиционная обработка	0–5	78,45	50,46	4,89	5,01
		5–10	86,08	60,76	5,16	5,08
		10–30	84,73	58,87	4,47	4,90
		0–30	83,91	57,78	4,66	4,95
ФХ «Росток»	No-till, 6 лет	0–5	79,37	51,65	4,15	4,82
		5–10	72,73	43,37	3,82	4,74
		10–30	75,09	46,24	4,00	4,79
		0–30	75,41	46,66	3,99	4,78
	традиционная обработка	0–5	53,88	23,81	2,74	4,47
		5–10	62,55	32,08	3,31	4,62
		10–30	84,45	58,47	4,30	4,86
		0–30	75,70	48,30	3,88	4,76
ФХ «Весна»	No-till, 3 года	0–5	50,83	21,18	2,01	4,29
		5–10	73,62	44,44	3,44	4,65
		10–20	90,37	66,96	4,95	5,02
		20–35	86,95	61,99	5,09	5,06
		0–30	79,85	53,92	4,26	4,85
	традиционная обработка	0–5	60,37	29,88	3,74	4,72
		5–10	82,14	55,32	5,88	5,25
		10–20	74,79	45,87	3,75	4,72
		20–35	74,46	45,46	4,51	4,91
		0–30	73,50	44,64	4,36	4,87

Анализ данных таблицы 4 показывает, что в верхних слоях почвы 0–5 и 5–10 см в трех вариантах из четырех по No-till наблюдается увеличение комковатости и данные почвы характеризуются как очень ветроустойчивые (G > 66).

В трех вариантах из четырех при использовании технологии No-till присутствует также увеличение средневзвешенного диаметра агрегатов (D_c) в слое почвы 0–5 см (слой почвы, который наиболее интенсивно выдувается ветром). Имея показатели средневзвешенного диаметра агрегатов (D_c , мм), можно рассчитать критическую скорость ветра ($V_{кр}$ м/с) для данных почв [17] по формуле:

$$V_{кр} = 0,249 \cdot D_c + 3,79. \quad (2)$$

Анализируя полученные данные, мы видим, что показатели критической скорости ветра для этих вариантов также намного выше, чем на контроле. На эродированных южных черноземах ФХ «Весна» увеличение противодефляционной стойкости почвы при внедрении нулевой обработки почвы не наблюдается.

Важным показателем ценности структуры с агрономической точки зрения является ее водостойкость. Способность почвы противостоять падающим каплям дождя и поверхностному потоку, ее противоэрозионная устойчивость, зависит от целого ряда почвенных свойств [18]. Но параметре макроструктуры могут быть тем интегральным показателем, который наиболее полно охарактеризует противоэрозионную устойчивость. Есть несколько параметров водостойкости, но самые популярные следующие: содержание водостойких агрегатов размером более чем 0,25 мм и средневзвешенный диаметр водостойких агрегатов.

Таблица 5

Влияние технологии No-till на показатели водостойкости структуры чернозема южного

Место проведения исследований	Вариант	Слой почвы, см	Содержание агрегатов > 0,25 мм, %	K_B	D_m , мм
ОХ «Асканийское»	No-till, 6 лет	0–5	79,70	214,60	2,04
		5–10	80,10	256,46	1,73
		10–30	85,25	270,55	1,65
		0–30	83,47	258,88	1,73
	традиционная обработка	0–5	63,95	149,62	0,78
		5–10	76,90	365,69	1,51
10–30		80,95	289,98	2,49	
Асканийская ГСХОС ИОЗ НААНУ	No-till, 3 года	0–5	80,80	703,92	1,58
		5–10	78,65	769,07	1,45
		10–30	69,75	234,06	1,19
		0–30	73,08	401,54	1,29
	традиционная обработка	0–5	74,65	384,25	1,00
		5–10	78,30	606,46	1,07
		10–30	78,95	480,12	1,08
ФХ «Росток»	No-till, 6 лет	0–5	78,35	431,44	1,50
		5–10	74,09	351,17	1,19
		10–30	74,02	347,05	1,38
		0–30	74,75	361,80	1,37
	традиционная обработка	0–5	66,02	233,32	0,72
		5–10	70,73	223,51	0,99
		10–30	78,03	626,80	1,14
		0–30	74,81	494,00	1,04

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Окончание табл. 5

Место проведения исследований	Вариант	Слой почвы, см	Содержание агрегатов > 0,25 мм, %	K_B	D_M , мм
ФХ «Весна»	No-till, 3 года	0–5	69,17	174,27	1,11
		5–10	78,86	255,62	1,42
		10–20	85,25	497,53	1,62
		20–35	63,95	521,35	0,84
		0–30	74,41	411,28	1,24
	традиционная обработка	0–5	75,15	142,13	1,38
		5–10	80,95	184,16	2,49
		10–20	80,80	159,17	1,66
		20–35	78,65	200,06	1,52
		0–30	79,17	174,13	1,70

Данные таблицы 5 показывают, что в трех вариантах из четырех применение No-till привело к существенному увеличению содержания водостойких агрегатов, особенно в слое 0–5 см. На эродированных южных черноземах (ФХ «Весна») увеличение количества водостойких агрегатов размером более 0,25 мм не наблюдалось. В то же время следует отметить, что во всех вариантах, согласно существующим критериям [19], можно классифицировать как высокую, так и избыточно высокую водостойкость структур (K_B).

Анализ литературных данных показывает [20], что при определении «критической скорости» потока воды, т.е. скорости, при которой начинается отрыв частиц почвы от поверхности и реализация эрозионного процесса, фигурирует средневзвешенный диаметр водостойких агрегатов. При этом отмечается, что критическая скорость водного потока пропорциональна средневзвешенному диаметру водостойких агрегатов, а потому, чем больше диаметр, тем выше скорость, следовательно, почва имеет большую устойчивость к разрушению водой (большую противоэрозионную устойчивость).

Анализ данных таблицы 5 показывает, что в большинстве случаев диаметр водостойких агрегатов (D_M), т.е. противоэрозионная устойчивость чернозема южного при использовании технологии No-till в слое 0–5 см, растет. В то же время на эродированных южных черноземах такого роста не замечено. Похожая тенденция наблюдается и в более глубоких слоях почвы. Рост средневзвешенного диаметра водостойких агрегатов, в верхних слоях почвы при внедрении No-till связан, как упоминалось выше, с образованием в почве насыщенной поверхностными органическими остатками среды с наличием разнообразных микроорганизмов, генерацией ими различных клеев, участвующих в создании водостойких агрегатов, и образованием так называемого «молодого» гумуса, который тоже имеет большую способность к агрегации [13].

ВЫВОДЫ

Оценка влияния нулевой обработки (No-till) на структуру чернозема южного показала, что при изменении способа обработки в такой короткий срок микроструктура практически не меняется.

В то же время существует тенденция к увеличению коэффициента структурности на вариантах с No-till за счет выхода при структурном анализе крупных фракций почвы 3–10 мм, главным образом в верхних слоях почвы 0–5 и 5–10 см.

В верхних слоях почвы 0–5 и 5–10 см в трех вариантах из четырех по No-till наблюдается увеличение комковатости и данные почвы характеризуются как очень ветроустойчивые.

В трех вариантах из четырех при использовании технологии No-till замечено также увеличение средневзвешенного диаметра агрегатов в слое почвы 0–5 см, что также свидетельствует об увеличении ветроустойчивости почвы. В этих же вариантах наблюдается и рост средневзвешенного диаметра водостойких агрегатов, особенно в слое 0–5 см, которые определяют противоэрозионную устойчивость чернозема южного.

Существующая тенденция к улучшению при внедрении No-till показателей макроструктуры как с агрономической точки зрения, так и с почвозащитной обусловлена созданием в верхнем, насыщенном растительными остатками слое чернозема южного лучших условий для агрегации. Эти условия связаны с улучшением микробиологической деятельности и образованием так называемого «молодого» гумуса в самом верхнем слое почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косолап, М.П. Система землеробства No-till / М.П. Косолап, О.П. Кротинов. – К.: Логос, 2011. – 352 с.
2. Гассен, Д. Прямой посев – дорога в будущее / Д. Гассен, Ф. Гассен. – Д.: Агросоюз, 2004. – 206 с.
3. Кирюшин, В.И. Минимализация обработки почв: перспективы и противоречия / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – № 5. – С.12–14.
4. No-till spring cereal cropping system reduce wind erosion susceptibility in wheat/fallow region of the Pacific Northwest / M.E. Thorne [et al.] // Journal Soil and Water Conservation Society. – 2003. – № 58(5). – P. 250–257.
5. Чорний, С.Г. Кількісна оцінка протидефляційної ефективності технології No-till в умовах Південного Степу України / С.Г. Чорний, О.В. Видинівська, А.В. Волошенко // Ґрунтознавство. – 2012. – № 1–2. – Т. 13. – С. 38–47.
6. Медведев, В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах / В.В. Медведев. – Харків: ЕДУНА, 2010. – 202 с.
7. Rhoton, F.E. Influence of Time on Soil Response to No-till Practices / F.E. Rhoton // Soil Sci. Soc. Am. Journal. – 2000. – Vol. 64. – P. 700–710.
8. Байдюк, М.І. Особливості акумулятивного ґрунтоутворення за нульового обробітку чорноземів Степу Донбасу: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук / М.І. Байдюк. – Харків, 2004. – 19 с.
9. Якість ґрунту. Визначання структурно-агрегатного складу ситовим методом у модифікації Н.І.Саввінова: ДСТУ 4744:2007. – Введено 01.01.2008. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 12 с.
10. Якість ґрунту. Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського: ДСТУ 4730:2007. – Введено 01.01.2008. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 18 с.

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

11. Якість ґрунту. Визначання мікроагрегатного складу методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського: ДСТУ 4728:2007. – Введено 01.01.2008. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 16 с.
12. Медведев, В.В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В.В. Медведев. – Харьков: 13 типография, 2008. – 406 с.
13. Воронин, А.Д. Основы физики почв / А.Д. Воронин. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.
14. Теории и методы физики почв: коллективная монография / под ред. Е.В. Шеина, Л.О. Карпачевского. – М.: Гриф и К, 2007. – 616 с.
15. Чорний, С.Г. Вітростійкість ґрунтового покриву Степу України / С.Г. Чорний, О.В. Письменний // Вісник ХНАУ. – 2008. – № 2. – С.147–150.
16. Чорний, С.Г. Про взаємозв'язок між різними параметрами протиерозійної стійкості ґрунтів Степу України / С.Г. Чорний, О.В. Письменний // Екологія та ноосферологія. – 2011. – Т. 22. – С. 43–47.
17. Долгилевич, М.И. Пыльные бури и агролесомелиоративные мероприятия / М.И. Долгилевич. – М.: Колос, 1978. – 234 с.
18. Лисецкий, Ф.М. Современные проблемы эрозиоведения / Ф.М. Лисецкий, А.А. Светличный, С.Г. Черный. – Белгород: Константа, 2012. – 456 с.
19. Шеин, Е.В. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв / под ред. Е.В. Шеина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 198 с.
20. Кузнецов, М.С. Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.

IMPACT OF TECHNOLOGY NO-TILL ON THE SOUTHERN CHERNOZEM STRUCTURE

S.G. Chorny, O.V. Vydynivs'ka

Summary

The paper presents the results of studies on the impact of technology No-till on the southern chernozem soil structure. The use of No-till technology in a short period of time does not affect the soil's microstructure, at the same time change indicators macrostructure was determined. The improvement of soil macrostructure indicators with the agronomic point of view, and water and wind erosion characteristics associated with the creation in southern chernozems better conditions for aggregation due to improved microbial activity and the formation of "young" humus in the topsoil layer.

Поступила 02.04.13