



УДК 631.416; 631.417; 631.445

Д.И. Ерёмин

АГРОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИ РАСПАШКЕ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ

Автором проведены исследования особенностей изменения гранулометрического состава чернозема выщелоченного при его длительном использовании в пашне.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, пахотный слой, гранулометрический состав, физическая глина, почвенные частицы.

D.I. Eremin

THE AGROGENE CHANGE OF THE GRANULOMETRIC COMPOSITION IN THE LEACHED CHERNOZEM PLOUGHING UP IN THE ZAURALYEFORREST-STEPPE ZONE

The research on the peculiarities of the leached chernozem granulometric composition changes in its prolonged use in the arable land is conducted by the author of the article.

Key words: leached chernozem, arable layer, granulometric composition, physical clay, soil particles.

Введение. Гранулометрический состав является одним из важнейших показателей плодородия, находящимся на одном уровне с гумусным состоянием почвы. Он оказывает большое влияние на водно-физические, физико-механические, воздушные и другие свойства почв. С уверенностью можно сказать, что гранулометрический состав влияет на почвообразовательный процесс, поэтому даже небольшие изменения этого показателя неминуемо отразятся на плодородии почв [1].

Чернозем является единственной почвой, в которой органическая и минеральная части находятся в наиболее оптимальном состоянии для большинства сельскохозяйственных растений. Интенсивная эксплуатация плодородия черноземов без соответствующих компенсационных мер неизбежно приводит к их сильной агрогенной деградации. Наряду с потерей гумуса, питательных веществ и подкислением идут процессы по перераспределению отдельных гранулометрических частиц, что сказывается на агрофизических свойствах пахотных почв [2]. В связи с этим изучение гранулометрического состава позволяет выявить причины формирования антропогенных горизонтов и прогнозировать развитие почв, вовлеченных в пашню.

Цель исследований. Изучить особенности изменения гранулометрического состава чернозема выщелоченного при его длительном использовании в пашне.

Условия и методика проведения. Исследования проводились на стационаре № 3 кафедры почвоведения и агрохимии, который был заложен в 1968 году под руководством Л.Н. Каретина на целинном черноземе выщелоченном. После детального изучения почвенных режимов и отборов образцов часть стационара была распахана и до настоящего времени находится в пашне. Стационар расположен в северной лесостепи Тобол-Ишимского междуречья. Наклонная слабоволнистая равнина, окраина водораздельного плато в Притоболье.

Почва – чернозем выщелоченный, тучный, среднемощный, среднесуглинистый на карбонатном лесовидном суглинке с типичными для Западной Сибири признаками и свойствами [3, 4].

Образцы отбирались послойно с интервалом 10 см в трехкратной повторности с последующим выделением слоев, где происходила максимальная аккумуляция почвенных частиц, относящихся к фракции физической глины (<0,01 мм). Гранулометрический состав определялся по методу Н.А. Качинского с подготовкой почвы к анализу пирофосфатным методом. Также использовался лазерный гранулометр Analisette-22.

Статистическая обработка проводилась с использованием программного продукта Odn1, разработанного на кафедре ЭММ и ВТ ГАУ Северного Зауралья.

Результаты исследований. На целинном участке в гумусово-аккумулятивном горизонте содержание физической глины составляет 42,5–43,7 %, тогда как в более глубоких слоях этот показатель достигает 50,3 %, что свидетельствует о дифференциации профиля чернозема выщелоченного и выделении в нем иллювиального горизонта (табл.1). Причиной этому является проявление современного перемещения илистых частиц без их разрушения.

За период с 1968 по 2012 г. на целине изменений в распределении физической глины по профилю обнаружено не было – отклонения были в пределах ошибки измерений и составили 0,1–0,9 % от первоначальных значений.

Распашка целинного чернозема и длительное его использование под пашней привели к перераспределению физической глины по почвенному профилю. За годы исследований пахотный слой (0–20 см) потерял 2,3–3,1 % физической глины за счет механической обработки и изменения агрофизических показателей (плотность сложения и структурно-агрегатный состав), что привело к усилению водопроницаемости и появлению трещин, которые в дальнейшем заполняются мелкоземом. В совокупности этих факторов происходит перераспределение физической глины в почвенном профиле.

Слой 30–90 см характеризуется повышенным содержанием частиц менее 0,01 мм и указывает на формирование иллювиального горизонта на этой глубине. За период с 1968 по 2012 г. на целинном участке доказуемых изменений обнаружено не было, тогда как на распаханном содержание физической глины увеличилось с 46,2–49,6 до 49,2–53,5 %, отклонение составило 3,0–3,7 % относительно первоначальных значений. Этот факт указывает на усиление процесса миграции частиц <0,01 мм при длительном использовании почвы под пашней, так как для проявления внутрислойного оглинивания, при котором может увеличиться содержание физической глины в глубине почвы без процесса миграции, требуется значительный промежуток времени [5].

Накопление частиц менее 0,01 мм в слое 30–40 см обусловлено миграцией мелкой пыли (0,05–0,001 мм), которая характеризуется высокой дисперсностью и способна к коагуляции. При увеличении ее содержания горизонт снижает свою водопроницаемость из-за высокой способности к набуханию и усадке, при этом увеличивается липкость и плотность сложения. Миграции также подверглась фракция средней пыли (0,01–0,005 мм), но только на незначительную глубину. Более крупные фракции по профилю не перемещались – отклонения, отмечающиеся в таблицах 1 и 2, являются результатом перерасчета физической глины в общей массе почвы.

Таблица 1

Распределение физической глины (<0,01 мм) в черноземе выщелоченном

Глубина, см	Целина		Пашня	Отклонение относительно целины 1968 г.		НСР ₀₅
				Целина	Пашня	
	1968 г.	2012 г.	2012 г.	2012 г.	2012 г.	
2-10	42,8	42,5	40,5	-0,3	-2,3	1,5
10-20	43,7	43,0	40,6	-0,7	-3,1	1,3
30-40	48,5	48,5	52,2	0,0	3,7	1,3
40-50	48,4	47,9	52,1	-0,5	3,7	1,5
60-70	49,6	49,8	53,5	0,2	3,9	1,6
80-90	46,2	46,3	49,2	0,1	3,0	1,8
100-110	50,3	49,4	50,7	-0,9	0,4	1,8

Проникновение за пределы метрового слоя частиц менее 0,01 мм при сельскохозяйственном использовании черноземов выщелоченных, по нашему мнению, связано с глубиной залегания карбонатов, препятствующих перемещению частиц вглубь, о чем свидетельствуют данные распределения илистых частиц (<0,001 мм). Дифференциация профиля по илистой фракции не столь очевидна, как по физической глине. Максимальное накопление проявляется на глубине 80–110 см – верхней границе горизонта В_к (карбонатный горизонт). За годы исследований на целинном участке достоверных отклонений распределения илистой фракции не обнаружено – изменения были в пределах ошибки опыта. Однако использование в пашне привело к обеднению слоя 0–30 см на 1,4–2,8 % (табл.2).

Необходимо отметить, что при анализе фракции физической глины в слое 20-30 см отмечалось увеличение ее содержания с 48,5 до 52,2 %, что связано с накоплением фракции средней и мелкой пыли, которая непосредственно влияет на агрофизические показатели плодородия. Илистая фракция мигрирует в более глубокие слои, достигая максимальных концентраций.

Таблица 2

Распределение фракции <0,001 мм в черноземе выщелоченном, %

Глубина, см	Целина		Пашня	Отклонение относительно целины 1968 г.		НСР ₀₅
				Целина	Пашня	
	1968 г.	2012 г.	2012 г.	2012 г.	2012 г.	
2-10	27,9	27,4	26,5	-0,5	-1,4	0,8
10-20	29,8	29,0	27,0	-0,8	-2,8	1,2
30-40	32,7	32,6	31,2	-0,1	-1,5	1,5
40-50	33,3	33,0	36,0	-0,3	2,7	1,2
60-70	35,1	34,7	38,2	-0,4	3,1	1,5
80-90	36,1	36,5	38,9	0,4	2,8	1,3
100-110	36,4	34,9	37,0	-1,5	0,6	1,5

Сравнительный анализ фракций показывает, что на долю частиц менее 0,01 мм в слое 30-40 см приходится 60 % на илстую фракцию, а в слое 80-90 см – уже 80 % и лишь 20 % на фракцию пыли. Это указывает на дальнейшее проявление миграции ила и его накопление на границе горизонтов В₂ и В_к при использовании черноземов под пашней. В конечном итоге это приведет к необратимым изменениям агрофизических и водно-физических свойств пахотных черноземов.

Выводы

1. Целинный чернозем выщелоченный характеризуется отсутствием процессов трансформации гранулометрического состава – отклонения за 44 года были в пределах ошибки опыта (НСР₀₅ = 1,3–1,8 %).
2. Длительное использование чернозема выщелоченного в пашне приводит к обеднению пахотного слоя физической глиной (<0,01мм) на 2,3–3,7 % при НСР₀₅ равном 1,5 %, которая аккумулируется в слое 30-40 см, активно участвуя в формировании плужной подошвы.
3. Илистая фракция (<0,001 мм) мигрирует в подпахотные слои чернозема выщелоченного, достигая максимального содержания в слое 60-70 см, где за 44 года произошло повышение с 35,1 до 38,2 % (НСР₀₅ = 1,5 %).

Литература

1. Татаринцев В.Л. Гранулометрический состав агропочв юга Западной Сибири и их физическое состояние. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 261 с.
2. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Агрофизические свойства старопашотных выщелоченных черноземов Тобол-Ишимского междуречья Зауральского плато // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. – № 2. – С. 11–17.
3. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. – Новосибирск: Наука, 1990. – 285 с.
4. Ерёмин Д.И. Агрогенная трансформация чернозема выщелоченного Северного Зауралья: дис. ... д-ра биол. наук. – Тюмень, 2012. – 452 с.
5. Хмелев В.А. Автоморфное почвообразование // Генезис, эволюция и география почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. – С. 132–148.

