

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА, ФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ТРАДИЦИОННОЙ К НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКЕ

Д.О. Рогожин

*Российский государственный аграрный университет
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва*

Современная сельскохозяйственная техника при существующих разделных способах обработки, посева и внесения удобрений, многочисленных междурядных рыхлениях и многоходовых способах уборки уплотняет почвы на значительную глубину. Вследствие этого снижается скорость поступления в почву влаги, уменьшается ее доступность, возрастает твердость, резко ухудшаются условия развития корней и надземной массы растений.

В настоящее время широко внедряется технология «нулевой обработки» почв, которая позволяет значительно снизить затраты хозяйств на проведение механической обработки почв, хотя при использовании такой технологии и появляются дополнительные затраты на применение химических средств борьбы с сорной растительностью. При постоянном использовании отвальной обработки (с оборотом пласта) происходит активная минерализация органического вещества почвы, разрушается почвенная структура, почва сильно распыляется, становится менее устойчивой как к водной эрозии, так и к дефляции – наступает состояние выпаханности. Преимуществами нулевой обработки являются [6]: энергоресурсосбережение, экономичность, защита почвы от эрозии, дополнительное снегонакопление, сохранение влаги, снижение темпов минерализации органического вещества, сокращение потерь минерального азота, мульчирующий эффект, улучшение сложения почвы, перспективы экологизации. Недостатками же являются: ухудшение фитосанитарной ситуации, необходимость применения пестицидов, усиление дефицита минерального азота, ограничения при повышенном увлажнении, солонцеватости и переуплотнении почв, дифференциация пахотного слоя, невозможность внесения органических удобрений и мелиорантов.

При внедрении данной технологии остаются малоизученными изменения, происходящие со свойствами почв. В результате использования нулевой обработки изменяются условия поступления и трансформации органического вещества и физические свойства почв. Данная технология способствует как увеличению поступления органических остатков в почвы, так и снижению минерализации органического вещества вслед-

ствие отсутствия механических обработок. Поэтому можно предположить, что при внедрении нулевой обработки в первую очередь будет увеличиваться содержание легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ).

Объектом наших исследований являлись образцы чернозема южного, отобранного в Новоаннинском районе Волгоградской области на поле, где в течение 5 лет сравниваются традиционная (с оборотом пласта) и нулевая обработки почвы при выращивании зерновых культур. Исследуемые участки находились на одном поле, почвенный покров которого представлен одной и той же почвенной разностью (чернозем южный среднесуглинистый на лессовидном суглинке освоенный).

Целью нашей работы было проведение сравнения некоторых агрономически значимых свойств чернозема южного Волгоградской области, обрабатываемого по традиционной технологии с оборотом пласта и по технологии нулевой обработки.

Отбор образцов производился в пятикратной повторности с площадок размером 50х50 м, на частях поля с традиционной и с нулевой обработкой.

Лабораторные анализы почв выполнялись по общепринятым методикам, содержание легкоразлагаемого органического вещества определяли по методике, предложенной Ганжарой и Борисовым, основанной на отделении ЛОВ от минеральной части почвы и стабильных гумусовых веществ с помощью тяжелой жидкости плотностью 1,8 г/см³ (концентрированный раствор иодида натрия), а для более тонкого препаративного отделения проводили повторную флотацию в тяжелой жидкости с плотностью 1,6 г/см³.

В таблице 1 представлены результаты определения содержания гумуса и легкоразлагаемого органического вещества в почвах исследуемых вариантов.

Таблица 1

Содержание гумуса и легкоразлагаемого органического вещества в черноземе южном при традиционной и нулевой обработке (среднее из 5 повторностей)

Вариант	Глубина, см	Содержание гумуса, %	Содержание ЛОВ, %
Пшеница, традиционная обработка	0-10	5,22	0,28
	10-20	5,20	0,25
Пшеница, нулевая обработка	0-10	5,39	0,45
	10-20	5,21	0,27
НСР ₀₉₅		0,34	0,11

Из данных таблицы 1 видно, что при традиционной обработке в виде вспашки с оборотом пласта содержание гумуса в слоях 0–10 см и 10–

20 см было практически одинаковым, так как это один пахотный горизонт, который регулярно перемешивается при вспашке. При нулевой обработке наметилась дифференциация в содержании гумуса между слоями 0–10 см и 10–20 см, хотя различия пока недостоверны. В верхнем слое при нулевой обработке сосредотачивается основное количество растительных остатков, в результате чего происходит постепенное обогащение слоя 0–10 см органическим веществом. При традиционной обработке почв слои 0–10 см и 10–20 см характеризовались примерно одинаковым содержанием легкоразлагаемого органического вещества, несколько более высокое (недостоверное) содержание ЛОВ в верхнем слое связано с более высоким количеством корневых остатков текущего года (года отбора образцов). В почве, используемой в течение 5-ти лет по технологии нулевой обработки, произошло достоверное увеличение содержания легкоразлагаемого органического вещества в слое 0–10 см по сравнению со слоем 10–20 см.

В таблице 2 представлены результаты определения плотности, плотности твердой фазы и общей пористости исследуемых почв.

Таблица 2

Плотность, плотность твердой фазы и общая пористость в черноземе южном при традиционной и нулевой обработке (среднее из 5 повторностей)

Вариант	Глубина	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³	Общая пористость, %
Пшеница, традиционная обработка	0-10	0,91	2,53	64,4
	10-20	0,93	2,52	63,2
Пшеница, нулевая обработка	0-10	0,90	2,44	63,0
	10-20	1,02	2,55	60,1

Из данных таблицы 2 видно, что все исследованные почвы характеризовались благоприятными величинами плотности. Слои 0–10 см и 10–20 см в почве при традиционной обработке характеризовались примерно одинаковой плотностью, а при нулевой обработке верхний слой 0–10 см имел значительно меньшую плотность по сравнению с нижним слоем 10–20 см. По-видимому, это связано с преимущественным накоплением растительных остатков в верхнем слое.

Почва, обрабатываемая по традиционной технологии, а также почва при нулевой обработке имели примерно одинаковую величину плотности твердой фазы – 2,52–2,55 г/см³, а почва при нулевой обработке в слое 0–10 см характеризовалась заметно более низкой величиной плотности твердой фазы – 2,44 г/см³, что объясняется, по-видимому, высоким содержанием растительных остатков в почве.

Величина общей пористости практически не различалась в вариантах с различной обработкой и в разных слоях почв

В таблице 3 представлены результаты определения содержания подвижных форм фосфора и калия по методу Чирикова (для некарбонатных черноземов).

Из данных таблицы 3 видно, что при переходе от традиционной к нулевой обработке почвы произошло достоверное увеличение обеспеченности подвижным фосфором, возможно, это обусловлено накоплением легкоразлагаемого органического вещества при нулевой обработке. Обеспеченность подвижным фосфором при обоих видах обработок оставалась в пределах III класса. В обоих вариантах существенной дифференциации слоев 0–10 см и 10–20 см по этому показателю не обнаружено. Достоверных различий в обеспеченности калием при различных видах обработки и между слоями 0–10 см и 10–20 см не отмечено.

Таблица 3

**Содержание подвижных форм фосфора и калия
в исследуемых почвах (по Чирикову)**

Вариант	Глубина	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг/кг	
Пшеница, традиционная обработка	0-10	84,2	112,6
	10-20	85,6	107,8
Пшеница, нулевая обработка	0-10	96,8	119,0
	10-20	95,4	108,7
НСП ₀₉₅		9,4	12,3

В таблице 4 представлены результаты определения агрегатного состава исследуемых почв – сухое просеивание.

Таблица 4

**Агрегатный состав исследуемых почв, сухое просеивание,
% от массы сухой почвы**

Вариант, глубина, см	Содержание агрегатов, %, размером, мм					
	Более 10	10-5	5-3	3-1	1,0-0,25	Менее 0,25
Пшеница, традиционная обработка, 0–10	24,9	17,7	5,8	18,3	12,7	20,6
Пшеница, нулевая обработка, 0–10	6,4	10,8	14,9	22,8	16,5	28,6

Из данных таблицы 4 видно, что агрегатное состояние чернозема южного в результате перехода к нулевой обработке улучшилось, по сравнению с традиционной обработкой - содержание агрономически ценных агрегатов (0,25–10 мм) в ней было равно 65%, а при традиционной обработке 54,5 %.

В таблице 5 представлены результаты определения содержания водопрочных агрегатов в исследуемых почвах.

Таблица 5

**Агрегатный состав исследуемых почв, мокрое просеивание,
% от массы сухой почвы**

Вариант, глубина, см	Содержание водопрочных агрегатов, %, размером, мм					
	Более 3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	Менее 0,25
Пшеница, традиционная обработка, 0-10	5,2	1,5	3,4	6,3	27,7	55,9
Пшеница, нулевая обработка, 0-10	5,4	5,8	14,5	12,8	16,5	45,0

Водопрочность агрегатов, определенная методом мокрого просеивания была значительно выше у чернозема южного при нулевой обработке по сравнению с традиционной обработкой – содержание агрегатов размером менее 0,25 мм составило 45,0 и 55,9 % соответственно.

Выводы:

1. При нулевой обработке наметилась дифференциация по содержанию гумуса между слоями 0–10 см и 10–20, хотя увеличение содержания гумуса в верхнем слое оказалось недостоверным.

2. Содержание легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ) в слое 0–10 см при нулевой обработке было существенно выше, чем в слое 10–20 см и чем в пахотном горизонте почвы при традиционной обработке, что связано, по-видимому, с активным накоплением растительных остатков в слое 0-10 см.

3. Величина плотности всех исследованных почв была благоприятной для развития растений, при этом в слое 0–10 см при использовании нулевой обработки плотность была заметно меньше, чем в слое 10–20 см, что объясняется преимущественным накоплением растительных остатков в верхнем слое.

4. Плотность твердой фазы почвы в слое 0–10 см при нулевой обработке была несколько ниже, чем в слое 10–20 см, что также связано, по-видимому, с повышенным накоплением растительных остатков.

5. Произошло достоверное увеличение обеспеченности подвижным фосфором, что обусловлено накоплением легкоразлагаемого органического вещества при нулевой обработке.

6. Достоверных различий в обеспеченности калием при различных видах обработки и между слоями 0–10 см и 10–20 см не отмечено.

7. Величина общей пористости практически не различалась в вариантах с различной обработкой и в разных слоях почв. При этом во всех исследованных почвах общая пористость находилась в оптимальных пределах.

8. За период 5 лет в слое почвы 0–10 см при нулевой обработке значительно возросло количество агрономически ценных агрегатов и количество водопрочных агрегатов по сравнению с почвой при традиционной обработке.

Библиографические ссылки

1. Борисов Б.А. Органическое вещество почв (генетическая и агрономическая оценка). Москва: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2015. 214 с.
2. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. Москва: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2012. 285 с.
3. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Флоринский М.А. Легкоразлагаемое органическое вещество и эффективное плодородие почв // Земледелие, 1995, № 1. С. 10–12.
4. Ганжара Н.Ф., Байбеков Р.Ф., Борисов Б.А., Надежкин С.М. Оптимизация содержания лабильного органического вещества в почвах лесостепи Поволжья // Плодородие, 2010, № 5. С. 15–17.
5. Ганжара Н.Ф., Верзилин В.В., Байбеков Р.Ф., Борисов Б.А. Состояние органического вещества и соединений азота черноземов выщелоченных в зависимости от способов возделывания культур // Известия ТСХА, 2005, № 3. С. 1–13.
6. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие, 2006, № 5. С. 12–14.

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ГОРОХА НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ СОДЕРЖАНИЯ В ПОЧВЕ ОБМЕННОГО МАГНИЯ

И.С. Станилевич

Институт почвоведения и агрохимии, Минск

Магний является важным элементом в минеральном питании растений. Недостаток его ограничивает продуктивность сельскохозяйственных культур и снижает качество продукции.

Исследования по изучению магниевому питанию растений проводились в 70-е годы двадцатого века на легких почвах с низким содержанием обменного магния. В связи с известкованием кислых почв доломитовой мукой, концентрация обменного магния в почве увеличилась и в настоящее время в пахотных почвах составляет 147 мг/кг почвы. К группам почв с повышенным и высоким содержанием магния относится 76% пахотных почв Беларуси, с низким около 3% [0].

Также на значительной части площади пахотных земель нарушено требуемое соотношение катионов $\text{Ca}^{2+}:\text{Mg}^{2+}$ и $\text{K}^{+}:\text{Mg}^{2+}$, и возделываемые