

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕРНОЗЁМА ТИПИЧНОГО

Скорочкин Юрий Павлович, к. с.-х. н., заведующий отделом земледелия Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», E-mail: yuskorochkin@mail.ru

Воронцов Виктор Алексеевич, к. с.-х. н., вед. науч. сотрудник отдела земледелия Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

Аннотация: *Обработки почвы без оборота пласта и особенно поверхностная в севообороте, усиливает процессы дифференциации пахотного слоя по плодородию, концентрируя основное количество питательных элементов в верхнем слое почвы и существенно снижает их содержание в нижерасположенных слоях пахотного горизонта.*

Ключевые слова: *основная обработка почвы, плодородие, подвижные формы питательных элементов, гумус.*

Введение. В сельскохозяйственном производстве Тамбовской области используются лучшие чернозёмные почвы, плодородие которых определяется содержанием гумуса. Чернозёмы нашей области содержат его значительно больше, чем все другие типы почв.

По данным экспедиции В.В.Докучаева, проводившейся более 100 лет назад чернозёмы, в большинстве своём, содержали гумуса от 10 до 15%. В настоящий период времени в области таких почв нет. Наиболее высокое его содержание 8-9% сохранилось всего на 4,4% пашни. На большей части пахотных земель (70%) содержится гумуса от 6 до 8%.

Длительное отчуждение питательных веществ из почвы с урожаем сельскохозяйственных культур без их недостаточной компенсации, действие антропогенных факторов, эрозионные процессы привело к существенному изменению плодородия почв.

Произошло заметное ухудшение агрофизических, агрохимических свойств пахотных земель и фитосанитарного состояния почвы, а это является одним из факторов недополучения продукции растениеводства.

В комплексе приёмов по сохранению и повышению уровня почвенного плодородия важная роль принадлежит основной обработке почвы. Это своего рода «фундамент», на котором базируются все другие звенья агротехнологий (удобрения, средства защиты растений и др.).

Сохранение и воспроизводство плодородия чернозёмных почв на современном этапе является актуальной проблемой современного земледелия [1,2,3].

Одним из важнейших мотивов разработки и перехода на технологии основанных на энерго- и ресурсосбережении является снижение доходности растениеводства, усиление темпов падения почвенного плодородия, деградация и дегумификация почв. Основная цель минимализации сводится к возможному уменьшению антропогенного воздействия на почву и значительному снижению материальных затрат [4].

В сельскохозяйственном производстве Тамбовской области внимание и интерес к минимализации проявился в 70-х годах XX столетия. В результате проведенных исследований на сельскохозяйственной опытной станции, ныне Тамбовский НИИСХ по проблеме минимализации обработки занятых паров под посев озимых культур была рекомендована безотвальная обработка под озимые. Внедрение такой обработки в хозяйствах области положительно сказалось на росте и урожайности озимых культур. Примечательно то, что практически всегда в хозяйствах получали другие и равномерные всходы озимых независимо от складывающихся погодных условий в осенний период, что не наблюдалось при отвальной обработке занятых паров с использованием плуга.

В то же время под яровые зерновые, зернобобовые и особенно пропашные культуры в технологических комплексах возделывания оставалась традиционная отвальная разноглубинная под зерновые культуры на 20-22 см, пропашные на 25-30 см. Недостаток данной системы обработки – большие энергетические и трудовые затраты на ежегодное ее проведение приводит к усилению эрозионных процессов и разложению органического вещества [5].

В связи с этим было необходимо выявить целесообразность ежегодной отвальной обработки в севооборотах, с целью разработки менее энергоёмких приёмов основной обработки, как основы формирования ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания сельскохозяйственных культур.

С этой *целью* на опытном поле института в 1988 году был заложен стационарный полевой опыт. Почва опытного участка чернозём типичный тяжелосуглинистого механического состава с содержанием гумуса в пахотном слое 7,0-7,5%.

Материалы и методы. Мы изучали изменения агрохимических свойств чернозёма типичного при различных способах и глубине основной обработки почвы в севооборотах.

В опыте изучали различные варианты систем основной обработки почвы:

1. Традиционную отвальную разноглубинную под зерновые культуры на 20-22 см, пропашные на 25-30 (контроль);
2. Бесменную поверхностную (дискование на 8-12 см) под все культуры севооборотов;
3. Бесменную безотвальную на переменную глубину на 20-22 см под зерновые и 25-30 см под пропашные культуры;
4. Комбинированную отвально-безотвальную, где вспашка занимает 25% проводимая под пропашные и 75% безотвальная обработка под зерновые культуры.

Обязательным условием было проведение предварительного лущения перед проведением основной обработки почвы.

Исследования проводили на фоне различных севооборотов: 1. – зернопропашном (горох-озимая пшеница-кукуруза-ячмень) – 1989-2000 гг.; 2. – зернопаропропашном (чёрный пар-озимая пшеница-сахарная свёкла-ячмень) – 2001-2011гг.; 3 – зернопаровом (чёрный пар-озимая пшеница-соя-ячмень) – 2012-2020 гг.

Результаты исследований. Обработка, изменяя агрофизические, микробиологические и биохимические процессы в почве, влияют на её плодородие. Это один из факторов мобилизации питательных элементов в почве.

В настоящее время большинство исследователей считают наиболее приемлемым решением проблемы регулирования почвенных процессов разумное чередование в севооборотах отвальной обработки с обработками без оборота пласта.

Результаты проведённых наблюдений за динамикой основных подвижных форм питательных элементов и гумуса показали, что способы основной обработки почвы существенно не влияют на содержание их в пахотном слое. В то же время применение в севооборотах способов обработки почвы без оборота пласта (поверхностного и безотвального) усиливало процесс дифференциации плодородия по профилю пахотного горизонта с увеличением питательных элементов в верхнем (0-10 см) слое. Более равномерному распределению элементов питания по профилю пахотного слоя способствовала традиционная отвальная и комбинированная (отвально-безотвальная) системы обработки (табл.).

Сосредоточение большего количества элементов питания в верхнем (0-10 см) слое почвы, при замене отвальной системы обработки на обработки без оборота пласта, может положительно сказаться на рост и развитие культур и в особенности зерновых в годы с достаточным выпадением осадков.

В засушливые годы с недостаточным выпадением осадков и повышенной температуре пересыхает верхний слой почвы, в результате чего замирают микробиологические процессы в этом слое, где располагается основная масса корневой системы зерновых культур, что может отрицательно повлиять на развитие растений, и в итоге привести к снижению их продуктивности.

Наблюдениями за динамикой содержания гумуса в пахотном слое почвы установлено влияние обработки на процессы накопления и разложения органического вещества (рис.2).

В плане накопления гумуса наиболее выгодной в севообороте является безотвальная разноглубинная система основной обработки почвы под зерновые культуры на глубину 20-22 см, пропашные на 25-30 см. При применении данной обработки в течение 24 лет содержание гумуса по сравнению с исходным увеличилось на 0,17%. На фоне комбинированной отвально-безотвальной системы обработки почвы отмечена тенденция некоторого (0,01%) повышения гумуса.

Таблица. Содержание элементов питания в почве при разных системах основной обработки в севообороте (мг/кг почвы)

| Обработка почвы | Слой почвы, см | Зернопропашной севооборот (1989-2000 гг.) | | | Зернопаропропашной севооборот (2001-2010 гг.) | | |
|--|----------------|---|-------------------------------|------------------|---|-------------------------------|------------------|
| | | NO ₃ | P ₂ O ₅ | K ₂ O | NO ₃ | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Традиционная отвальная разноглубинная (контроль) | 0-10 | 13,8 | 133 | 145 | 14,2 | 148 | 184 |
| | 10-20 | 13,9 | 129 | 137 | 11,3 | 149 | 177 |
| | 20-30 | 12,0 | 113 | 121 | 10,7 | 120 | 151 |
| | 0-30 | 13,2 | 125 | 134 | 12,1 | 139 | 171 |
| Поверхностная (дискование на 8-12 см) | 0-10 | 16,0 | 161 | 170 | 20,2 | 179 | 210 |
| | 10-20 | 13,1 | 123 | 126 | 12,4 | 129 | 147 |
| | 20-30 | 11,7 | 102 | 107 | 9,6 | 108 | 132 |
| | 0-30 | 13,6 | 129 | 184 | 14,1 | 139 | 163 |
| Безотвальная разноглубинная | 0-10 | 14,9 | 158 | 158 | 17,4 | 190 | 213 |
| | 10-20 | 12,8 | 128 | 126 | 12,3 | 152 | 166 |
| | 20-30 | 11,5 | 110 | 114 | 10,8 | 121 | 146 |
| | 0-30 | 13,1 | 132 | 132 | 13,5 | 154 | 175 |
| Комбинированная (отвально-безотвальная) | 0-10 | 16,2 | 146 | 162 | 18,2 | 178 | 201 |
| | 10-20 | 13,0 | 143 | 150 | 11,6 | 151 | 181 |
| | 20-30 | 10,5 | 125 | 131 | 10,5 | 135 | 161 |
| | 0-30 | 13,2 | 138 | 148 | 13,4 | 155 | 183 |

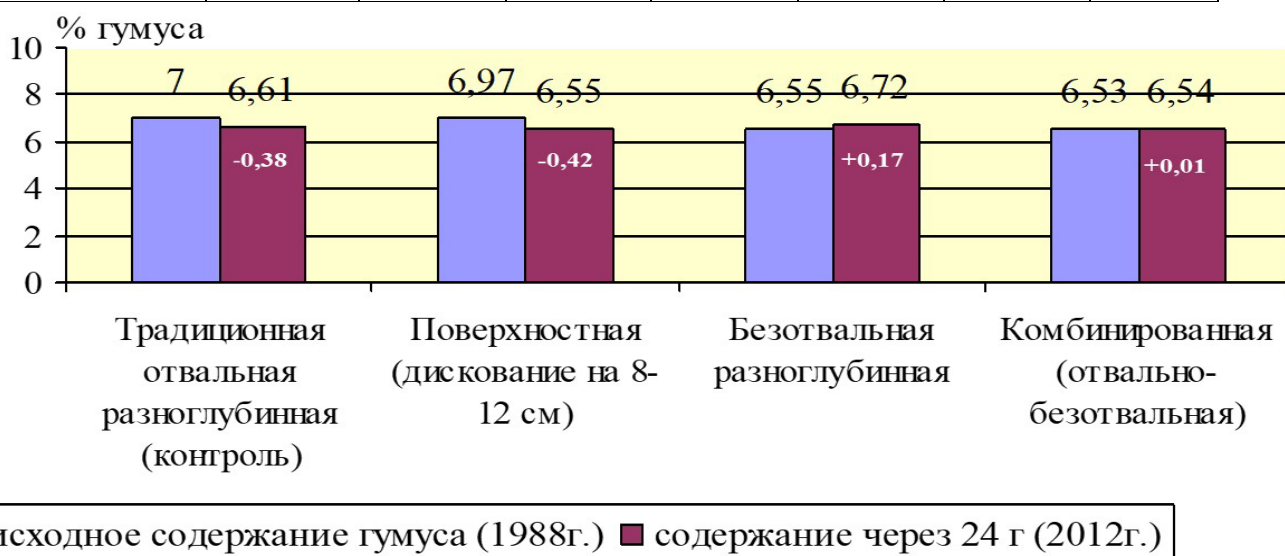


Рис. 1 Динамика содержания гумуса в пахотном слое почвы в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте

Использование в технологиях возделывания культур севооборотов традиционной отвальной и поверхностной систем обработки почвы сопровождалось снижением содержания гумуса на 0,38 и 0,42% соответственно.

В первом случае снижение гумуса можно объяснить усилением минерализации органического вещества, которая преобладала над процессом гумификации, а во втором – при бессменной поверхностной системе, по причине концентрации органической массы в виде послеуборочных растительных остатков в верхнем (0-10 см) слое почвы. Нижерасположенные горизонты пахотного слоя в этом случае ощущали недостаток свежих растительных остатков и почвенные микроорганизмы использовали для своей жизнедеятельности перегной почвы, что и явилось одной из причин снижения содержания гумуса.

Для процесса же гумусообразования необходимо, чтобы было взаимодействие разлагающегося материала, в виде послеуборочных остатков, с минеральной частью почвы, того не было достигнуто при поверхностной обработке.

Заключение. Таким образом, применяя те или иные системы основной обработки почвы в севообороте (с оборотом, без оборота пласта и комбинированные отвально-безотвальные) можно формировать разное строение пахотного слоя по плодородию: выравненное (при отвальной и комбинированной) системам обработки и гетерогенное с преимуществом верхнего (0-10 см) слоя, чему способствует поверхностная система обработки (дискование на 8-12 см). При этом определенным образом влиять на процессы гумификации и минерализации органического вещества почвы, усиливать или снижать данные процессы.

Библиографический список

1. Дедов А.В., Драчёв Н.А. Биологизация земледелия ЦЧР. – Воронеж, 2010 – 171 с.
2. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов. – М.: КолоссС, 2011. – 443 с.
3. Витер А.Ф., Турусов В.И., Гармашов В.М., Гаврилова С.А. Обработка почвы как фактор регулирования почвенного плодородия. – Воронеж: Истоки, 2011. – 208 с.
4. Гармашов В.М., Турусов В.И., Гаврилова С.А. Изменения свойств чернозёма обыкновенного при различных способах основной обработки. //Земледелие, 2014, № 6, С.17-19.
5. Victor Vorontsov, Yuri Skorochkin, Olga Ivanova, Alexey Shabalkin, and Elena Dudova Computation of Typical Chernozem in Long-Run Response to Primary Tillage Operations /J. Comput. Theor. Nanosci. 16, 250–254 (2019).

The influence of basic tillage on the agrochemical parameters of typical chernozem

Skorochkin Yuri Pavlovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agriculture Tambov Research Institute-branch of the I. V. Michurin Federal Research Center E-mail: yskorochkin@mail.ru ***Vorontsov Viktor Alekseevich***, Candidate of Agricultural Sciences, *ved.nauch.* Employee of the

*Department of Agriculture Tambov Research Institute of Agricultural Sciences –
branch of the I. V. Michurin Federal Research Center*

Abstract: *Tillage without formation turnover, and especially surface tillage in crop rotation, enhances the processes of differentiation of the arable layer by fertility, concentrating the main amount of nutrients in the upper soil layer and significantly reduces their content in the lower layers of the arable horizon.*

Key words: *basic tillage, fertility, mobile forms of nutrients, humus*