

УДК: 631.51

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-8

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО – ВОСТОКА ЦЧР**

*Воронцов Виктор Алексеевич, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела земледелия, Тамбовский Научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина»*

*Скорочкин Юрий Павлович, к.с.-х.н., заведующий отделом земледелия, Тамбовский Научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина»*  
E-mail: yskorochkin@mail.ru

***Аннотация:** В стационарном полевом опыте на типичном чернозёме изучали эффективность систем обработки почвы в северо-восточном регионе ЦЧЗ в севооборотах: зернопаропропашном (2001–2011 гг.) и зернопаровом (2012–2017 гг.). Изучали четыре системы основной обработки почвы: традиционная отвальная, поверхностная, безотвальная, комбинированная. Максимальный выход зерновых единиц в севооборотах отмечен по комбинированной отвально-безотвальной системе обработки почвы – 5,46 тыс./га в зернопаропропашном и 2,75 тыс./га в зернопаровом. Возделывание сельскохозяйственных культур в зернопаропропашном севообороте по поверхностной обработке приводит к существенному снижению выхода зерновых единиц с 1 га пашни (на 0,39 тыс.), по сравнению с традиционной отвальной вспашкой. В зернопаровом севообороте применение ресурсосберегающих систем основной обработки почвы (поверхностной и безотвальной) существенно не влияло на его продуктивность.*

***Ключевые слова:** обработка почвы, урожайность, продуктивность, севооборот, чернозём.*

Плодородие почвы в значительной степени зависит от содержания питательных элементов. Один из основных элементов технологий возделывания сельскохозяйственных культур и важный приём регулирования питательного режима почвы – основная обработка [1]. В последние годы большое внимание при изучении и совершенствовании систем обработки почвы уделяется новым приёмам с ресурсосберегающей направленностью, известным как минимальная, безотвальная, комбинированная и нулевая обработки [2,3,4].

В то же время считается, что систематическая поверхностная, безотвальная и, особенно нулевая, обработки под все культуры севооборотов не могут являться системами обработки почвы, целесообразнее их сочетать с отвальными обработками [5,6,7].

Исследования проводили в Тамбовском НИИСХ, расположенном в северо-восточном регионе ЦЧЗ в 2001-2011 гг. в стационарном полевом опыте на фоне зернопропашного севооборота с чередованием культур: пар чёрный, озимая пшеница, сахарная свёкла, ячмень; в 2012 - 2017 гг. в зернопаровом севообороте: пар чёрный, озимая пшеница, соя, ячмень. Севообороты были развёрнуты в пространстве и во времени. В схему опыта входили следующие системы основной обработки почвы: 1) традиционная отвальная вспашка на глубину 20...22 см под зерновые культуры и на 25...30 см под сахарную свёклу и сою; 2) поверхностная обработка под все культуры севооборота; 3) безотвальная обработка на 20...22 см под зерновые и на 25...30 см под сахарную свёклу и сою; 4) комбинированная (вспашка – под сахарную свёклу и сою, безотвальная обработка – под зерновые культуры). Основную обработку почвы проводили осенью (сентябрь – октябрь). При проведении вспашки использовали плуг ПН-5-35, дискование – дискатором БДМ  $\frac{3}{4}$ , безотвальную – плугом ПЧ-2,5. Закрытие влаги проводили весной по мере созревания почвы сцепкой борон БЗСС-1,0. Перед посевом осуществляли предпосевную культивацию культиватором КПН-4,2 под зерновые культуры на 4-6 см, под сахарную свёклу, культиватором УСМК-5,4 на глубину 3-4 см. Посев зерновых культур производили сеялкой СЗ-5,4, сахарной свёклы – ССТ-12В с нормой высева всхожих семян: озимой пшеницы на 1 га – 4 - 4,5 млн., ячменя – 5,5 – 6 млн. штук, сахарной свёклы – 6-7 плодиков на погонный метр, сои – 700-800 тыс. шт./га. В период вегетации проводили обработку посевов культур севооборотов пестицидами с целью борьбы с сорняками болезнями и вредителями. Уборку проводили сплошным поделяночным методом малогабаритным комбайном Сампо-500. Урожайные данные приводили к стандартной влажности 14 % и 100 % чистоте. При переводе урожая в зерновые единицы использовали коэффициенты перевода (для зерновых культур – 1,0, сахарной свёклы – 0,26 и для сои – 1,17. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1979) Системы основной обработки почвы изучали на удобренных фонах: в зернопаропропашном севообороте – под озимую пшеницу и ячмень вносили по  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , сахарную свёклу  $N_{120}P_{120}K_{120}$ ; в зернопаровом севообороте – под каждую культуру вносили ежегодно по  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг/га д. в. удобрений. кг д. в. на 1 га пашни В качестве удобрения использовали азофоску с соотношением питательных элементов 16:16:16.

Почва опытного участка – чернозём типичный, мощный, тяжёлосуглинистый с содержанием в пахотном слое 6,6-6,8% гумуса, с высокой и повышенной обеспеченностью подвижными формами фосфора и калия.

Реакция почвенного раствора – слабокислая, рН соляной вытяжки 6,3. По гранулометрическому составу почва тяжелосуглинистая. Обеспеченность подвижным фосфором высокая – 15,2 мг на 100 г почвы (по Чирикову), обменным калием высокая – 13,3 мг (по Чирикову). Климат характеризуется значительной континентальностью, его характерной особенностью является большая неустойчивость температуры воздуха и неравномерность выпадения осадков по временам года и в период вегетации.

В наших опытах (см. табл.) различные системы обработки почвы оказывали неоднозначное влияние на урожайность культур севооборотов. Культуры по-разному реагировали на ту или иную обработку почвы.

В зернопаропропашном севообороте использование технологий возделывания культур, основанных на систематической поверхностной и безотвальной системах основной обработки почвы, не оказало существенного влияния на формирование урожайности озимой пшеницы, которая составила 3,86-3,77 т/га, при урожайности по отвальной вспашке – 3,83 т/га.

Наиболее благоприятные условия для сахарной свёклы складывались в технологиях с отвальной вспашкой, при этом некоторое преимущество имела вспашка при комбинированной системе основной обработки почвы, где урожайность сахарной свёклы составила 53,8 т/га, против 53,3 т/га при традиционной отвальной вспашке.

Замена отвальной вспашки, при подготовке почвы под сахарную свёклу, на поверхностную обработку обусловила существенное снижение урожайности. В среднем за 11 лет поверхностная обработка в сравнении с отвальной вспашкой снизила урожайность сахарной свёклы на 4,7 т/га. В то же время, применение безотвальной обработки с использованием чизельного плуга не оказало существенного влияния на снижение урожайности сахарной свёклы. Разница в урожайности между отвальной вспашкой и безотвальной обработкой в сторону снижения была несущественной – 2,2 т/га.

Применение поверхностной подготовки почвы под ячмень привело к существенному снижению урожайности этой культуры, на 0,36 т/га по сравнению с отвальной вспашкой. В то же время, по безотвальной обработке почвы, снижение урожайности ячменя находилось в пределах ошибки опыта – 0,15 т/га.

Наиболее высокая в опыте продуктивность пашни в зернопаропропашном севообороте достигается при использовании агротехнологий, основанных на комбинированной системе основной обработки почвы. В среднем за три ротации севооборота продуктивность его составила 5,46 тыс. зерн. ед./га.

Систематическая поверхностная до 8 см и безотвальная система обработки почвы снижали этот показатель на 0,44 и 0,25 тыс. зерн. ед./га, соответственно.

**Таблица – Влияние различных систем основной обработки почвы на урожайность культур и продуктивность севооборотов**

Система обработки почвы	Зернопаропропашной севооборот (2001-2011 гг.)					Зернопаровой севооборот (2012-2017 гг.)				
	озимая пшеница, т/га	сахарная свёкла, т/га	ячмень, т/га	выход продукции с 1 га пашни		озимая пшеница, т/га	соя, т/га	ячмень, т/га	выход продукции с 1 га пашни	
				зерна, т	зерновых единиц, тыс.				зерна, т	зерновых единиц, тыс.
Отвальная вспашка	3,83	53,3	3,95	1,94	5,41	4,56	1,78	4,13	2,62	2,71
Систематическое Поверхностная обработка	3,85	48,6	3,59	1,86	5,02	4,67	1,85	3,95	2,62	2,71
Систематическая безотвальная обработка	3,77	51,1	3,80	1,89	5,21	4,49	1,74	4,02	2,56	2,65
Комбинированная обработка	3,86	53,8	4,00	1,96	5,46	4,56	1,84	4,21	2,65	2,75
НСП <sub>05</sub> т/га	0,26	3,00	0,19			0,34	0,10	0,34		

В зернопаровом севообороте в отличие от зернопаропропашного, где замена традиционной отвальной вспашки систематической поверхностной обработкой приводила к снижению урожайности культур, отмечена тенденция к повышению продуктивности озимой пшеницы и сои. Исключение составил ячмень, урожайность которого снизилась на 0,18 т/га. Применение в этом севообороте поверхностной обработки в технологиях возделывания культур обеспечило формирование продуктивности севооборота на уровне с традиционной отвальной вспашкой. Некоторое преимущество по этому показателю имел вариант с комбинированной обработкой, где выход зерновых единиц с 1 га составил 2,75 тыс. при 2,71 тыс. на контроле.

Таким образом, из систем основной обработки почвы, в зернопаропропашном севообороте в условиях северо-востока ЦЧЗ преимущество имеет комбинированная, сочетающая вспашку под пропашные культуры (сахарная свёкла) с безотвальной обработкой под зерновые. Применение систематической поверхностной обработки почвы является нецелесообразным, так как это приводит к существенному снижению продуктивности севооборота (на 0,39 тыс. зерн. ед./га).

В зернопаровом севообороте, наряду с традиционной отвальной вспашкой и комбинированной системой основной обработки почвы, обеспечивающих выход зерновых единиц с одного га на уровне 2,71 – 2,75 тыс., возможно применение технологий возделывания культур на основе

поверхностной и безотвальной системах обработки, существенно не снижающих продуктивности севооборота (2,65 - 2,71 тыс. зерн. ед./га).

### Библиографический список

1. Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М.: Агропромиздат, 1990. 242 с.
2. Олейников И. В. Эффективность мелкой обработки почвы при возделывании сахарной свёклы в Центральном Черноземье: Автореф. дис...канд. с.-х. наук. Курск. 2006. 19 с.
3. 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).
4. Скорочкин Ю. П., Воронцов В. А. Изменения агрохимических показателей чернозёма типичного // Сборник материалов научной конференции, посвящённой 80 - летию кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами в столетней истории Воронежского государственного университета/ Под редакцией Д. И. Щеглова. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга». 2017. С. 483–486.
5. Черкасов Г. Н., Дубовик Е. В., Дубовик Д. В. и др. Плодородие чернозёма типичного при минимализации основной обработки. // Земледелие. 2012. № 4. С. 23–25.
6. Loss and Recovery of Soil Organic Carbon and Nitrogen in a Semiarid Agroecosystem/ J.B. Notron, J. Eusebleus, M. Notron, etc. // Soil Organic Society of America Journal. 2012. № 76 (2). Pp. 505-514.
7. Черкасов Г. Н., Пыхтин И. Г. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективны и обоснованы // Земледелие. 2006. № 6. С. 20–22.

### *The effectiveness of various systems of basic soil tillage in crop rotations in North-East CCHR*

*Vorontsov V.A., PhD in Agricultural Sciences*

*Skorochkin Yu.P., PhD in Agricultural Sciences*

*Tambov Research Agricultural Institute – the branch of Federal Scientific Center named after I.V. Michurin*

*393502, Russia, Tambov region, Rzhaksinsky district, Zhemchuzhnyi, Zelenaya str., 10*

**Abstract:** *In a stationary field experiment on typical Chernozem, we studied the effectiveness of tillage systems in the North-Eastern region of the Central district in crop rotations: grain-tillage (2001-2011) and grain-fallow (2012-2017). we Studied four main tillage systems: traditional dump, surface, non-dump, and combined. The maximum yield of grain units in crop rotations was noted for the combined dump-free tillage system – 5.46 thousand/ha in the grain-pasture and*

*2.75 thousand/ha in the grain-steaming. Cultivation of agricultural crops in the grain-pastoral crop rotation by surface treatment leads to a significant decrease in the yield of grain units from 1 ha of arable land (by 0.39 thousand), compared to traditional dump plowing. In the grain-fallow crop rotation, the use of resource-saving systems of basic tillage (surface and soil-free) did not significantly affect its productivity.*

**Key words:** *tillage, yield, productivity, crop rotation, Chernozem.*