

УДК 631.51

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-90

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВУ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СЕВООБОРОТЕ

Борин Александр Алексеевич, к.с.-х.н., профессор кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»

E-mail: borin37@mail.ru

Лоцинина Алина Эдуардовна, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»

E-mail: alinalowinina@gmail.com

Евсеев Владимир Валерьевич, магистрант, ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»

E-mail: volodya_evseev_1998@mail.ru

***Аннотация:** На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в стационарном полевом севообороте сравнивали три системы обработки почвы: отвальную (общепринятую), плоскорезную и комбинированную (отвально-плоскорезную). Максимальный выход продукции получен по плоскорезной – 28,7 ц/га, несколько меньше по отвальной и комбинированной – 27,7 ц/га зерновых единиц.*

***Ключевые слова:** почва, агрофизика, плодородие, засоренность, урожайность.*

Без правильной, рациональной обработки почвы невозможно повышение ее плодородия, особенно сейчас, когда резко сократилось внесение органических и минеральных удобрений [4, 6].

Традиционная обработка почвы с применением плуга требует больших ресурсо- и энергозатрат и, в условиях постоянно растущего диспаритета цен между промышленной и сельскохозяйственной продукцией, становится просто не выгодной.

Альтернативой традиционной системе обработки почвы может быть плоскорезная. При ней в верхней части почвы создается биологически активный слой в виде перепревших и полуперепревших остатков основных и промежуточных культур. Это способствует образованию гумуса в верхней части пахотного слоя, а благодаря мульчирующему слою достигается высокая водопроницаемость и уменьшается испарение влаги с поверхности почвы [1, 2].

Целесообразность применения плоскорезной обработки обуславливается как потребностью сохранения и повышения ее плодородия,

так и экономическими соображениями – снижением себестоимости продукции и повышением производительности труда. Не снижая урожайности, а в ряде случаев повышая ее, плоскорезная обработка позволяет сократить энергетические затраты, потребность в горючем и рабочей силе по сравнению с традиционной системой обработки почвы [5].

Современное земледелие предполагает различные способы обработки почвы, в том числе традиционную отвальную вспашку, безотвальную обработку, чизелевание, плоскорезную, минимальную обработку и их сочетание [3]. Исследования убедительно свидетельствуют о том, что безотвальное рыхление и чизелевание являются менее энергозатратными, поскольку энергия не расходуется на оборот почвы.

По данным ученых замена вспашки чизелеванием дает экономию 3,8 кг/га дизельного топлива. Производственные испытания плоскорезной обработки также подтвердили целесообразность применения ее как менее энергоемкого способа обработки почвы под различные культуры. Применение плоскорезной обработки в Нечерноземной зоне обусловлено тем, что подготовка почвы, в силу ряда причин, часто проводится с запозданием, а короткий осенний период не всегда позволяет выполнить план подъема зяби под яровые. Плоскорезная обработка почвы более производительна и при умелом применении позволяет подготовить почву под посев в оптимальные сроки и с хорошим качеством.

С целью изучения различных систем обработки почвы – отвальной (общепринятой для Верхневолжья), плоскорезной и комбинированной (отвально-плоскорезной), на опытном поле ИГСХА с 1989 года ведутся исследования в стационарном полевом севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овес + клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень.

При отвальной системе обработки почвы применяли: отвальный плуг ПЛН-3-35, культиватор КПС-4, зубовые бороны БЗТС-1. Плоскорезная основная обработка проводилась культиватором – плоскорезом КПГ-2,2, без оборачивания почвы, поверхностные – культиватором КПЭ-3,8 и игольчатой бороной БИГ-3. При комбинированной обработке основная обработка проводилась отвальным плугом ПЛН-3-35, а предпосевные с использованием плоскорезных орудий КПЭ-3,8 и БИГ-3.

Почва дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, достаточно окультуренная с мощностью пахотного слоя 20-22 см. При закладке севооборота почва имела следующие агрохимические показатели: гумус – 2,0 %, рН_{сол.} – 5,5, подвижных форм фосфора 190 мг, калия – 140 мг на 1 кг почвы. Система удобрений применялась согласно рекомендациям для Ивановской области. Исследования проводились в разные по метеоусловиям годы, с нормальным увлажнением и засушливые, в этом отношении результаты можно считать обобщенными.

В опытах проводились наблюдения за почвой (плотность сложения, влажность, строение пахотного слоя, агрохимические показатели, содержание гумуса и др.) и растениями (густота стояния, высота, накопление

зеленой массы, площадь листьев, развитие корневой системы, засоренность) – по общепринятым методикам.

Результаты исследований показали, что плотность почвы, в целом, не выходила за границы оптимальной для культур, она обусловлена их агротехникой и в меньшей мере технологией обработки. Плотность почвы была значительно ниже в слое 0-10 см по сравнению со слоем 10-20 см, что связано с проведением предпосевных обработок. К концу вегетации растений плотность пахотного слоя почвы увеличивалась по всем системам обработки примерно одинаково, она приходила к плотности естественного сложения.

Определение строения пахотного слоя по различным системам обработки показало, что пористость почвы находится в прямой зависимости от плотности. Наибольшее значение пористости выявлено при отвальной системе обработки почвы – 53%, по другим технологиям она была в пределах 45-49%.

Способы обработки почвы не оказали существенного влияния на влажность метрового слоя почвы, что связано с гранулометрическим составом подстилающих пород, который был довольно пестрым – от супеси до песка. Однако в пахотном слое влажность почвы при плоскорезной обработке была несколько выше, что связано с отсутствием оборота почвы и потерей влаги через испарение с поверхности.

Системы обработки оказали некоторое влияние на агрохимические свойства почвы. После четырех ротаций севооборота содержание подвижных форм фосфора и обменного калия увеличилось и составило 220 и 173 мг/кг почвы, кислотность почвы несколько повысилась. Результаты определения гумуса в слое 0-20 см показали, что традиционная для Нечерноземной зоны отвальная обработка способствовала созданию более однородного по содержанию гумуса пахотного слоя, благодаря ежегодному его перемешиванию, а плоскорезная привела к дифференциации гумуса по слоям и наибольшее содержание его отмечено в слое 0-10 см.

Изучаемые системы обработки почвы оказали влияние на засоренность культур севооборота. Отмечено, что по всем культурам – количество и масса сорных растений при плоскорезной обработке заметно выше, чем при отвальной и комбинированной системе. Анализ засоренности по годам дает такие же результаты. Следует отметить, что в первые годы закладки севооборота эти различия были еще более заметны. В дальнейшем произошло некоторое выравнивание засоренности по системам обработки почвы, однако по плоскорезной обработке она оставалась более высокой.

Изучаемые системы обработки, наряду с влиянием их на агрофизические свойства почвы и засоренность посевов, оказывали влияние на развитие растений.

Лучшее развитие растений озимых культур отмечено по плоскорезной обработке, а яровых зерновых – по комбинированной. По ним больше высота, масса, площадь листьев и кустистость растений. Что касается растений картофеля и клевера, можно отметить лучшее развитие картофеля по плоскорезной системе обработки почвы, а клевера – по отвальной.

Учет развития корневой системы растений показал, что при отвальной системе обработки корневая система по профилю почвы распределяется более равномерно, чем при плоскорезной, при которой корневая система растений сосредоточена в основном в верхнем слое, где наряду с лучшими агрофизическими свойствами, большее содержание влаги. Отмечена различная степень поражения зерновых культур корневыми гнилями. Большой процент поражения отмечен по плоскорезной обработке, в связи с оставлением стерни в верхнем слое почвы. Меньше поражаются растения корневыми гнилями после вспашки.

**Таблица – Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га.
Среднее за 1989 – 2016 гг.**

Система обработки почвы	Ротация севооборота	Культура севооборота						Среднее зерновых единиц
		озимая пшеница	овес + клевер	клевер (сено)	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отвальная (контроль)	I	28,4	24,8	37,2	26,8	201	21,2	27,5
	II	25,1	20,4	30,5	27,3	176	19,0	24,5
	III	29,1	24,6	37,2	32,0	201	27,2	29,5
	IV	32,4	25,2	41,4	31,4	195	23,1	29,4
	Среднее	28,7	23,7	36,6	29,4	193	22,6	27,7
Плоскорезная	I	29,2	24,0	35,1	27,5	215	20,9	28,0
	II	27,0	19,8	29,1	28,8	194	18,6	25,5
	III	30,5	25,5	35,1	33,6	215	27,8	30,5
	IV	33,7	25,0	39,9	32,5	221	23,2	30,7
	Среднее	30,1	23,6	34,8	30,6	211	22,6	28,7
Комбинированная	I	28,7	26,1	36,7	26,9	199	21,8	27,7
	II	25,4	22,3	28,7	26,8	180	20,4	25,0
	III	29,9	26,2	36,7	31,8	119	29,0	28,3
	IV	32,1	25,8	40,0	31,4	207	24,0	30,0
	Среднее	29,0	25,1	35,5	29,2	176	23,8	27,7
НСР ₀₅		1,2	1,0	1,3	0,9	16	1,2	

Примечание: I ротация – 1989-1995 гг., II ротация – 1996-2002 гг., III ротация – 2003-2009 гг., IV ротация – 2010-2016 гг.

Различные системы обработки почвы оказали влияние на урожайность культур севооборота. Данные представлены в нижеследующей таблице.

Урожайность озимой пшеницы за четыре ротации севооборота по плоскорезной обработке была на 1,4 ц/га выше, чем по отвальной. Наибольшие прибавки урожая – 3,0; 2,5; 2,7 и 2,9 ц/га были получены в 1990, 1993, 1999 и 2010 гг. В тоже время семь лет не обеспечивали прибавки урожая, наоборот отмечалось его снижение. Сходные данные получены и по озимой ржи – тринадцать лет урожайность была несколько ниже по плоскорезной обработке, чем при отвальной, в остальные года – выше, и в среднем она оказалась больше на 1,2 ц/га.

Основной причиной варьирования урожайности озимых культур при различных системах обработки почвы, являлось содержание доступной влаги в почве в предпосевной и начальный осенний период вегетации. Несколько

по-другому проявилось действие систем обработки почвы под яровые зерновые.

Урожайность овса и ячменя почти во все годы исследований была выше при комбинированной обработке. Прибавка урожая овса составила 1,4 ц/га, ячменя – 1,2 ц/га. При сравнении отвальной и плоскорезной обработок закономерности не выявлено и урожайность в среднем была практически одинаковой. При возделывании картофеля плоскорезная система обработки почвы обеспечила прибавку урожая клубней 18 ц/га.

Наиболее высокий урожай сена клевера получен по традиционной отвальной обработке почвы.

Таким образом, результаты длительного изучения различных систем обработки почвы в севообороте показали возможность применения плоскорезной обработки, как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными приемами обработки. Однако широкое использование плоскорезной обработки необходимо сочетать с мероприятиями по борьбе с сорняками.

Библиографический список

1. Борин А.А., Лощинина А.Э. Влияние агротехнологий на засоренность посева и урожайность культур севооборота // Защита и карантин растений. 2019. №6. – С. 15-18.
2. Борин А.А., Лощинина А.Э. Агротехнологии и урожайность культур севооборота на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья // Современные наукоемкие технологии. 2020. №1. – С. 136-143.
3. Дридигер В.К., Кащаев Е.А., Стукалов Р.С. Влияние технологии возделывания сельскохозяйственных культур на их урожайность и экономическую эффективность в севообороте // Земледелие. 2015. №7. – С. 20-23.
4. Лошаков В.Г. Севооборот и другие биологические факторы воспроизводства плодородия почвы // Системы использования органических удобрений и возобновляемых ресурсов в ландшафтном земледелии, том 1. Владимир, 2013. – С. 148-159.
5. Матюк Н.С., Полин В.Д., Николаев В.А. Изменение агрофизических свойств почвы под действием приемов обработки и удобрений // Владимирский земледелец. 2015. №2 (72). – С. 12-14.
6. Николаев В.А., Мазиров М.А., Зинченко С.И. Влияние разных способов обработки на агрофизические свойства и структурное состояние почвы // Земледелие. 2015. №5. – С. 18-20.

Efficiency of treatment systems with different intensity of impact on soil in crop rotation

Borin A.A., PhD in Agricultural Sciences

Loshchinina A.E., PhD in Agricultural Sciences

Evseev V.V., Undergraduate

*Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev
153012, Russia, Ivanovo, Sovetskayastr., 45*

Abstract: *The research on sod-podsolic soils was studied in stationary field crop rotation. Three systems of soil treatment were compared: moldboard plowing (commonly used), flat plowing and combined plowing (moldboard and flat). Maximum yielding in rotation crop was shown at flat plowing – 28,7 centners/ha, a little less at moldboard and combined plowing – 27,7 centners/ha.*

Keywords: *soil, agrophysics, fertility, weed infestation, crop yield.*