

ний при минимизированной обработке почвы сохраняется тенденция снижения продуктивности прифермского севооборота по сравнению с обычной обработкой. Причина снижения урожая при минимизированной обработке – повышенная засоренность. Следует отметить, что минимизация обработки почвы способствовала уменьшению затрат на 1 га площади на 4-6 %.

Литература

1. Каипов Я.З. Сохранение и воспроизводство плодородия черноземов в ресурсосберегающих технологиях полевого кормопроизводства на Южном Урале: Дисс. ... доктора с.-х. наук. – Уфа: БНИ-ИСХ, 2008. – С. 121-123.
2. Абдуллин М.М., Каипов Я.З. Улучшение водопроницаемости лесостепных и степных черноземов Южного Урала// Земледелие, 2011. – № 1. – С. 11-12.
3. Бондарева В.Ю., Мильчевская Л.Я. Совершенствование почвозащитного земледелия на черноземах. Обзорная инф. Госагропром СССР, ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИ. – М., 1989. – 49 с.
4. Кирдин В.Ф. Совершенствование системы основной обработки почвы на типичных черноземах среднего Поволжья: Дисс. ... канд. с.-х. наук. – ТатНИ-ИСХ, 1983. – С. 73.
5. Зинченко И.Г., Зинченко С.И. Глубина плоскорезной обработки почвы в Северном Казахстане//Земледелие, 1991. – № 12. – С. 58-61.

Статья поступила в редакцию
10.04.2012

Water regime of chernozem typical soil as the result of minimization of ploughing

Ya.Z. Kaipov, G.K. Zaripova

Decrease the depth of the ploughing leads to improvement accumulation of water in a meter layer of chernozem typical soil. Efficiency of minimization of the soil' tilling in regulation of water regime depends to conditions of humidifying in autumn of previous year. Minimization of the soil' tilling doesn't lead to decrease of productivity of crop rotations and helps cost-effective use of resources.

Keywords: chernozem typical soil, water regime, soil treatment, humidifying of seasons of year, fodder crop rotations, productivity.

УДК 631.51:631.582

Обработка почвы в севообороте

А.А. БОРИН, кандидат сельскохозяйственных наук
О.А. КОРОВИНА,
А.Э. ЛОЩИННИНА

Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева
E-mail: rektorat@ivgsha.ru

Многолетние исследования в стационарном полевом севообороте различных систем обработки почвы показали неодинаковое влияние их на свойства и плодородие почвы, засоренность посевов и урожайность культур. Установлена возможность применения безотвальной обработки почвы как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными приемами.

Ключевые слова: приемы обработки почвы, свойства почвы, плодородие, засоренность, урожайность.

Обработка почвы – важное звено системы земледелия. Механическое воздействие на почву машин и орудий оказывает существенное влияние на агрофизические, химические и биологические свойства почвы, и в конечном итоге – на ее плодородие и урожай.

На опытном поле нашей академии с 1989 г. в стационарном полевом севообороте изучаются различные системы обработки почвы – отвальной (общепринятой для центральных районов Нечерноземной зоны), безотвальной и комбинированной, чтобы установить их влияние на агрофизические и агрохимические показатели почвы, засоренность посевов, развитие и урожайность культур. Прошли три ротации севооборота (пар чистый – озимая пшеница – овес + клевер – клевер – озимая рожь –

картофель – ячмень), поэтому можно подвести определенные итоги результатов исследований.

При отвальной системе обработки почвы под все культуры севооборота, в том числе и в поле чистого пара, использовали орудия, традиционно применяемые в центре Нечерноземной зоны. Основную обработку на глубину 20-22 см проводили отвальным плугом ПЛН-3-35, предпосевную на глубину 10-12 см – культиватором КПС-4, дисковой бороной БДТ-3 или комбинированным агрегатом РВК-3,6 (в зависимости от культуры), выравнивание почвы и закрытие влаги – зубовой бороной БЗТС-1 на глубину 4-5 см.

При безотвальной системе под все культуры для основной обработки почвы на глубину 20-22 см применяли культиватор-глубокорыхлитель КПК-2,2, для мелкой на 10-12 см – культиваторы КПШ-5 и КПЭ-3,8, борону БДТ-3, а для закрытия влаги – игольчатую борону БИГ-3.

В системе комбинированной обработки основную отвальную вспашку проводили плугом ПЛН-3-35, предпосевные обработки – культиваторами КПЭ-3,8 и КПШ-5, бороной БДТ-3 и БИГ-3, т. е. сочетали орудия, предназначенные для отвальной и безотвальной технологий.

Почва опытного участка – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая с содержанием гумуса 1,61-2,40 %, подвижных форм фосфора 170-210 мг, калия – 110-170 мг на 1 кг почвы, рН^{сол.} 4,6-6,4. Мощность пахотного слоя – 21-22 см. Удобрения применяли согласно рекомендациям, разработанным для Ивановской области.

1. Объемная масса почвы в разных полях севооборота в зависимости от системы обработки, г/см³ (в среднем за вегетационные периоды 1989-2009 гг.)

Система обработки почвы	Слой почвы, см	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
Отвальная	0-10	1,11	1,24	1,18	1,27	1,27	1,12	1,17
	10-20	1,24	1,37	1,37	1,38	1,47	1,24	1,35
Безотвальная	0-10	1,12	1,25	1,19	1,25	1,27	1,09	1,16
	10-20	1,25	1,40	1,35	1,41	1,39	1,20	1,35
Комбинированная	0-10	1,14	1,25	1,19	1,29	1,26	1,11	1,18
	10-20	1,31	1,41	1,39	1,42	1,40	1,25	1,33

2. Засоренность посевов при различных системах обработки почвы (в среднем за 1989-2009 гг.)

Система обработки почвы	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
Отвальная	8/82	63/976	34/745	19/710	44/980	12/375	38/880
Безотвальная	24/218	114/1280	67/1050	34/795	61/1100	21/674	62/1050
Комбинированная	13/405	88/975	52/811	29/665	56/1120	18/542	49/916

Примечание. В числителе – количество сорняков, шт/м², в знаменателе – их масса, г/м².

Метеоусловия в годы проведения опытов были различными: от нормальных режимов увлажнения и температуры до значительных отклонений от среднесезонных значений. В этом отношении результаты исследований можно считать обобщенными.

Анализ почвенные (объемная масса, влажность, строение пахотного слоя, содержание гумуса и др.) и растительные (густота стояния, высота, накопление зеленой массы, площадь листьев, развитие корневой системы) проводили по общепринятым методикам.

Как показали результаты исследований, объемная масса почвы была ниже в слое 0-10 см, чем в слое 10-20 см, что связано главным образом с проведением предпосевных обработок. К концу вегетации растений объемная масса увеличилась по всем системам обработки примерно одинаково, т. е. приблизилась к величине плотности почвы естественного сложения. В целом этот показатель не выходил за границы оптимальных значений для культур, что было обусловлено в меньшей мере технологией обработки почвы (табл.1).

Порозность, степень аэрации и степень насыщения почвы находятся в прямой зависимости от ее плотнос-

ти. Наибольшее значение порозности выявлено при отвальной системе обработки почвы – 53 %, по другим системам она была в пределах 45-47 %. Лучшее соотношение капиллярной и некапиллярной порозности почвы также отмечено по отвальной обработке. По общему количеству структурных и водопрочных агрегатов существенных различий по изучаемым технологиям обработки почвы отмечено не было. Однако выявлено увеличение содержания структурных макроагрегатов в слое 0-10 см по безотвальной обработке, связанное с тем, что остающиеся в верхнем слое почвы растительные и пожнивные остатки разлагаются и способствуют структурообразованию.

Системы 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. Вместе с тем, при безотвальной обработке влажность пахотного слоя была несколько выше, поскольку в результате отсутствия его оборота потерь влаги через испарение с поверхности было меньше.

Различные системы обработки не оказали существенного влияния на агрохимические свойства почвы. Содержание подвижных форм фос-

фора находилось на уровне 208-233, калия – 155-192 мг/кг почвы. Кислотность почвы несколько повысилась из-за отсутствия известкования.

Содержание гумуса в пахотном слое перед закладкой севооборота (1989 г.) было невыравненным. Наименьшим этот показатель был в варианте с отвальной обработкой (2,07 %, V=11,1 %), наибольшим – с безотвальной (2,41 %, V=8,0 %), а при комбинированной обработке занимал промежуточное положение (2,23 %, V=13,8 %). К концу третьей ротации севооборота подобная закономерность сохранилась, отмечена тенденция увеличения содержания гумуса. Причем традиционная для Нечерноземной зоны отвальная обработка способствует созданию более однородного по содержанию гумуса пахотного слоя, благодаря ежегодному его перемешиванию, а безотвальная и комбинированная приводят к дифференциации его по слоям с наибольшим показателем в слое 0-10 см.

Учет засоренности посевов подтвердил имеющиеся литературные данные об увеличении ее при безотвальной обработке почвы. Как видно из таблицы 2, по всем культурам количество и масса сорняков по безотвальной обработке заметно выше, чем при отвальной, а комби-

3. Влияние обработки почвы на урожайность культур севооборота, ц/га (в среднем за 1989-2009 гг.)

Система обработки почвы	Ротация севооборота	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Продуктивность севооборота, ц зерн. ед. с 1 га
Отвальная	I	28,4	24,8	37,2	26,8	201	21,2	27,5
	II	29,1	24,6	37,2	32,0	201	27,2	29,5
	III	25,1	20,4	30,5	27,3	176	19,0	24,5
	В среднем	27,5	23,3	34,9	28,7	193	22,5	27,1
Безотвальная	I	29,2	24,0	35,1	27,5	215	20,9	28,0
	II	30,5	25,8	35,1	33,6	215	27,8	30,5
	III	27,0	19,8	29,1	28,8	194	18,6	25,5
	В среднем	28,9	23,0	33,1	30,0	208	22,4	28,8
Комбинированная	I	28,7	26,1	36,7	26,9	199	21,8	27,7
	II	29,9	26,2	36,7	31,8	119	29,0	28,3
	III	25,4	22,3	28,7	26,8	180	20,4	25,0
	В среднем	28,0	24,9	34,0	28,5	193	23,7	27,0

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

нированная занимает среднее положение. Надо сказать, что в первые годы опыта эти различия были более заметными.

Наблюдения за развитием корневой системы растений показали, что основная масса корней находится в верхнем слое почвы. При отвальной системе обработки корневая система по профилю почвы распределяется более равномерно, чем при безотвальной. Во втором случае она более подтянута к поверхности, где лучше агрофизические свойства почвы и обеспеченность ее влагой. Отмечено, что по безотвальной обработке степень поражения растений корневыми гнилями выше, чем по вспашке, из-за оставленной в верхнем слое почвы стерни.

Влияние изучаемых систем обработки почвы на урожайность культур севооборота было различным (табл. 3). Урожайность озимой пшеницы в среднем за три ротации севооборота по безотвальной обработке была на 1,4 ц/га выше, чем по плужной, а наибольшие прибавки урожая (2,7 и 2,9 ц/га) были получены в 1993 и 1999 гг. В то же время семь лет урожай при этой обработке, наоборот, был ниже, чем при отвальной. Сходные данные получены и по озимой ржи: восемь лет урожайность была несколько ниже по безотвальной обработке, чем по обычной, а в остальные годы – выше. В среднем прибавка урожая в пользу безотвального рыхления составила 1,3 ц/га. Основная причина такого варьирования урожайности озимых культур заключается в различных погодных условиях, главным образом, в осенний период. При комбинированной обработке урожайность озимых была практически такой же, как по отвальной.

Несколько по-другому действовали различные системы обработки почвы под яровые зерновые. Урожайность овса и ячменя почти во все годы исследований была выше при комбинированной системе, а при отвальной и безотвальной обработках она в среднем была практически одинаковой.

Обработка почвы под картофель имеет свои особенности. В системе отвальной обработки, весной, перед посадкой картофеля проводили обычную вспашку на 15-17 см с последующей культивацией, а в системе безотвальной – предпосадочное

рыхление КПГ-2,2 на глубину 25-27 см с предварительным дискованием БДТ-3. Безотвальное весеннее глубокое рыхление почвы почти во все годы обеспечивало заметную прибавку урожая клубней, и в среднем урожайность при таком способе обработки оказалась на 15 ц/га выше, чем при отвальной технологии.

Что касается клевера, то можно сделать вывод о нецелесообразности проведения под него безотвальной обработки: урожай сена снижался почти во все годы исследований.

Таким образом, в севообороте возможно применять безотвальные обработки почвы как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными приемами отвальной обработки. Однако необходимо помнить о том, что использование безотвальной обработки следует сочетать с мероприятиями по борьбе с сорняками.

Статья поступила в редакцию
06.02.2012

Soil treatment in crop rotation

**A.A. Borin, O.A. Korovina,
A.E. Lotshinina**

Many-years research of different soil treatment systems at stationary field crop rotation have shown their different influence on soil characteristics and fertility, crops' dockage and yield. Possibility of use of non-plow soil treatment both independently and in combination with traditional methods is established.

Keywords: soil treatment methods, soil characteristics, fertility, crops' dockage, yield.

УДК 631.51.022 (511.12)

Минимизация предпосевной обработки почвы и посева в Северном Зауралье

**Н.В. ПЕРФИЛЬЕВ, кандидат
сельскохозяйственных наук**

О.А. ВЬЮШИНА

НИИ сельского хозяйства Северного
Зауралья

С.И. ШКУРО

ООО «Зауралье»

И.М. ГРИГОРУК

ОАО «Приозерное»

Ялуторовский район Тюменской
области

E-mail: natalya_sharapov@bk.ru

Показаны возможности минимизации предпосевной обработки почвы при использовании традиционной отечественной техники и посевных комплексов нового поколения «Джон Дир» и «Концепт-2000», а также нецелесообразность снижения нормы высева пшеницы с 7 млн до 5 млн всхожих зерен на 1 га.

Ключевые слова: предпосевная обработка, способ посева, урожайность, экономическая эффективность.

Минимизация системы обработки почвы и посева зерновых культур вызвана желанием сберечь энергоресурсы, снизить себестоимость продукции. При этом в основе ресурсосберегающих технологий лежит применение нового поколения более производительных машин и орудий, комбинированных агрегатов с широкими возможностями по совмещению технологических операций. Проблема широкого освоения таких технологий как никогда актуальна и наименее изучена в условиях Сибири [1, 2], в частности Северного Зауралья.

В ранее проведенных исследованиях на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья установлена эффективность минимизации предпосевной подготовки почвы по зяблевой обработке с помощью существующих в хозяйствах орудий старого поколения – культивации в один след КПС-4,0, боронования в четыре следа БЗСС-1,0 с последующим севом сеялкой СЗП-3,6. Расход го-