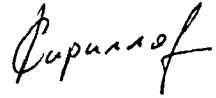


На правах рукописи



Кириллов Вячеслав Геннадьевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ
ПОЧВЫ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ В УСЛОВИЯХ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-ВЯТСКОЙ ЗОНЫ**

06.01.01 – общее земледелие

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**



003171490

Йошкар-Ола – 2008

Работа выполнена на кафедре растениеводства ГОУ ВПО «Марийский государственный университет»

Научный руководитель Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **Макаров Виталий Иванович**

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Кузнецов Александр Иванович**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Бачикин Иван Тимофеевич**

Ведущая организация: ГНУ «Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН»

Защита состоится « 20 » июня 2008 г. в 13 час. на заседании диссертационного совета ДМ 212 116.02 в ГОУ ВПО «Марийский государственный университет» по адресу: 424002 г. Йошкар-Ола, ул. Красноармейская, 71, ауд. 320.

Факс: 8 (8362) 42-40-17, e-mail atf@marsu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Марийского государственного университета.

Автореферат разослан « 17 » мая 2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Н. Ф. Маслова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы В последнее время для решения задач ресурсосбережения в качестве альтернативы отвальной вспашки предлагается плоскорезная, чизельная, минимальная и другие виды основной обработки. Вопрос о применении минимальных обработок почвы в земледелии России до сих пор остается дискуссионным. Одна из причин этого – противоречивость данных о влиянии таких обработок на продуктивность, фитосанитарное состояние посевов, свойства почвы, почвозащитную способность, а также экономическую и экологическую эффективность (Кирюшин В. И., 2006, Черкасов Г. Н., Пыхтин И. Г., 2006, Орлова Л. В., 2007, Кильдошкин В. М., Бугаевский В. К., 2007, Листопадов И. Н., 2007).

Сегодня немало агротехнологий претендуют называться ресурсосберегающими. К ним разработаны соответствующие комплексы машин. По финансовым возможностям не все предприятия в состоянии приобретать высокопроизводительные комбинированные агрегаты, поэтому и в настоящее время существует проблема рационального использования традиционно применяемых орудий обработки почвы в виде дисковых борон, культиваторов, катков.

В научной литературе больше обсуждаются вопросы по изучению приемов и видов основной обработки почвы. Вместе с тем, различные погодные условия, необходимость в сжатые сроки выполнить весеннюю подготовку почвы под яровые культуры требует изучения и системы предпосевной ее обработки. Научное обоснование и проведение посева яровой пшеницы в оптимальные сроки в результате своевременной, качественной подготовки почвы способствует повышению продуктивности растений и плодородию почвы.

В Республике Марий Эл посевные площади яровой пшеницы превышают 55 тыс. га и продолжают увеличиваться. При возделывании ее применяют разные системы обработки почвы. Выявление наиболее оптимальной обработки для дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в сочетании с рациональными методами борьбы с сорными растениями является актуальной задачей.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – выявление в технологии возделывания яровой пшеницы оптимальной ресурсосберегающей системы обработки дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почвы в сочетании с рациональным методом борьбы с засоренностью посевов.

Для выполнения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- установить закономерность действия приемов основной и предпосевной обработки на водно-физические свойства дерново-подзолистой почвы,
- определить влияние приемов обработки почвы и методов борьбы с сорняками на засоренность посевов,
- установить действие основной, предпосевной видов обработки почвы и методов борьбы с сорняками на урожайность яровой пшеницы,
- изучить влияние системы обработки почвы и методов борьбы с сорными растениями на технологические свойства зерна яровой пшеницы,
- дать экономическую оценку технологии возделывания яровой пшеницы в зависимости от изучаемых приемов основной и предпосевной обработки почвы и способов борьбы с сорной растительностью

Научная новизна Впервые на дерново-подзолистой почве Восточной части Волго-Вятской зоны проведена сравнительная оценка эффективности основной и предпосевной обработки почвы, способов борьбы с сорняками при возделывании яровой пшеницы. Выявлены особенности их влияния на агрофизические свойства почвы, засоренность посевов, развитие и продуктивность растений. Установлены оптимальные приемы обработки почвы, обеспечивающие получение зерна яровой пшеницы с хорошими технологическими свойствами до 2,7 т/га

Практическая значимость. Установленные оптимальные приемы основной и предпосевной обработки почвы являются научной основой для разработки и совершенствования технологии возделывания яровой пшеницы. Использование рекомендованной системы обработки почвы обеспечивает улучшение агрофизических свойств почвы, фитосанитарное состояние посевов, получение до 2,7 т/га зерна яровой пшеницы с хорошими технологическими качествами

Основные положения, выносимые на защиту:

- система обработки почвы, включающая основную обработку в виде вспашки или чизельной обработки и предпосевную в виде дискования, культивации и прикатывания в сочетании с применением гербицида обеспечивает формирование 2,3-2,7 т зерна яровой пшеницы с 1 га,
- разработанная система основной и предпосевной обработки почвы позволяет увеличивать запас продуктивной влаги, улучшает агрофизические свойства почвы, уменьшает засоренность посевов;
- возделывание яровой пшеницы по разработанной технологии обработки почвы способствует формированию зерна высокого качества,
- применение разработанной технологии позволяет уменьшить затраты ресурсов на производство единицы продукции и является экономически эффективным

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 статей, в т ч три в журналах, рекомендуемых ВАК для докторских и кандидатских диссертаций

Апробация работы. Основные положения диссертации были доложены и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства» (Йошкар-Ола, 2007, 2008)

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 182 страницах машинописи, состоит из введения, 6 глав, выводов и рекомендаций производству, включает 64 таблицы, 38 приложений. Список литературы состоит из 200 наименований, в том числе 12 иностранных авторов

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 1998-2000 гг. в многофакторном опыте на опытном поле кафедры растениеводства Марийского государственного университета на базе совхоза-колледжа «Марийский» Трехфакторный полевой опыт заложен по принципу полного факториального эксперимента методом расщепленных делянок.

Схема опытов:

А. Приемы основной обработки почвы

- 1) вспашка на глубину 20-22 см,
- 2) чизельная обработка на глубину 38-40 см

В. Способы борьбы с сорной растительностью.

1) боронование легкими посевными зубowymi боронами по всходам яровой пшеницы,

2) боронование по всходам яровой пшеницы + внесение гербицида,

3) внесение гербицида

С. Приемы предпосевной обработки почвы

1. боронование + боронование,

2 боронование + культивация,

3 боронование + культивация+прикатывание;

4. дискование + боронование,

5 дискование + боронование+прикатывание;

6 дискование + культивация +боронование,

7 дискование + культивация+прикатывание.

Отвальную вспашку проводили плугом ПЛН-4-35, чизелевание – плугом ПЧ – 2,5, предпосевную культивацию – культиватором КПС-4,

дисковую обработку весной – дисковыми боронами БДТ-3,0, прикатывание почвы – кольчато-шпоровыми катками – ЗККШ-6А, боронование посевов яровой пшеницы – ЗБП-0,6 А

Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку. Нормы удобрений рассчитывали балансовым методом исходя из результатов анализов почвы на получение 3 т зерна с 1 га. Объектом исследования служила яровая пшеница сорта Лада Предшествующей культурой для яровой пшеницы был картофель. Общая площадь делянки – 108, учетная – 56 м². Повторность вариантов трехкратная.

В опытах проводили следующие наблюдения, учеты и анализы. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений – по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1961, 1985). Густоту стояния растений яровой пшеницы учитывали в период всходов и перед уборкой путем подсчета растений на 4-х постоянных участках площадью 0,25 м² на каждой делянке. Плотность сложения почвы определяли буром Некрасова, влажность почвы – высушиванием проб в сушильном шкафу до постоянной массы, запасы продуктивной влаги рассчитывали в каждом слое почвы умножением процента влажности сверх коэффициента завядания на плотность сложения почвы и толщину горизонта; глыбистость определяли палеткой (Доспехов Б. А. и др., 1987). Количество и массу сорняков в посевах яровой пшеницы учитывали на постоянных площадях размером 0,5×0,5 м, число площадок на каждой делянке составляло 4. Количество сорных растений определяли в фазе всходов, через 2 недели после внесения гербицида и перед уборкой. Массу сорняков взвешивали с каждой площадки перед уборкой урожая. Щелочно-гидролизующий азот определяли по Корнфилду, подвижный фосфор – по Кирсанову и обменный калий – с помощью пламенного фотометра, используя вытяжку, приготовленную по Кирсанову, влажность почвы – весовым методом. При известных показателях влажности и объемной массы почвы находили общий и продуктивный запас влаги в метровом слое почвы. Структуру урожая анализировали по методике Госсортсети (1989). Учет урожайности яровой пшеницы – сплошной с каждой делянки с последующим пересчетом на 14% влажность и 100% чистоту. Качество зерна: массовую долю клейковины – по ГОСТ 27839-88, стекловидность – по ГОСТ 10987-85; натуру – литровой пуркой (ГОСТ 10840-85). Статистическую обработку урожайных данных, результатов анализов и наблюдений проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (1985) с использованием ЭВМ. Экономическая эффективность определена на основе технологических карт возделывания яровой пшеницы, складывающихся рыночных цен на продукцию и основные средства производства.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Влияние приемов основной и предпосевной обработки на водно-физические свойства почвы

Плотность сложения почвы. В среднем за три года исследований, в зависимости от изучаемых вариантов плотность сложения почвы перед посевом яровой пшеницы в слое 0-10 см по вспашке была в пределах 1,11-1,15, в слое 10-20 см – 1,23-1,26 г/см³. При чизельной обработке она отличалась незначительно от показателей по вспашке и составила в слое 0-10 см 1,12-1,15, в слое 10-20 см – 1,24-1,26 г/см³. Значительная разница в плотности наблюдалась в подпахотном слое почвы. На вариантах вспашки плотность сложения почвы в слое 20-30 см перед посевом яровой пшеницы была на 0,08-0,1 г/см³ больше, чем с чизельной обработкой. Более существенная разница наблюдалась в слое 30-40 см и изменялась по вспашке в пределах 1,45-1,48, при чизельной обработке – 1,34-1,38 г/см³. При этом подпахотный слой (30-40 см) перед посевом на вариантах вспашки был переуплотнен на 0,05-0,18 г/см³. К посеву при осенней чизельной обработке плотность в слое почвы 20-30 см оставалась в пределах оптимальной.

В течение вегетации плотность сложения почвы в пахотном слое на всех вариантах возрастала. По вспашке слое 10-20 см к уборке она составила 1,28-1,32, после чизельной обработки – 1,28-1,33 г/см³, т.е. была одинаковой. К уборке плотность почвы в слое 20-40 см по вспашке составила 1,39-1,47, по чизельной обработке – 1,33-1,40 г/см³, т.е. в подпахотном слое была ниже на 0,06-0,07 г/см³, что благоприятно сказалось на водопроницаемости почвы и аккумуляции влаги от осенних осадков и при таянии снега весной.

Значительное выпадение осадков в июне и пересыхание пахотного слоя в июле в 2000 г сильно уплотнило почву. В фазе трубкования яровой пшеницы плотность сложения почвы слоя 0-10 см было выше на 0,06-0,07 г/см³ по сравнению с аналогичными показателями в 1998-1999 гг. Перед уборкой плотность сложения почвы пахотного слоя превышала оптимальные величины на 0,01-0,04 г/см³.

При бороновании и культивации без прикатывания плотность слоя 0-10 см перед посевом составила 1,03-1,09 г/см³. При прикатывании почва уплотнялась до 1,14-1,16 г/см³, что является оптимальным для получения дружных, одновозрастных всходов яровой пшеницы.

Водный и воздушный режимы. В 1998 г запасы продуктивной влаги при посеве в слое почвы 0-20 см составили 27,9-33,0 мм, в 1999 г – 27,1-34,0, в 2000 г – 28,6-35,2 мм (табл. 1). В середине вегетации яровой пшеницы запасы продуктивной влаги в 1998 г были удовлетворитель-

Таблица 1 – Запас продуктивной влаги перед посевом, мм

	1998 г.			1999 г			2000 г		
	слой почвы, см			слой почвы, см			слой почвы, см		
	0-20	0-40	0-100	0-20	0-40	0-100	0-20	0-40	0-100
Вспашка									
Бор +бор.	27,9	54,6	151,6	27,1	53,8	145,7	28,6	57,8	150,9
Бор +культив	28,9	54,7	152,7	27,1	53,5	145,4	28,2	57,7	150,8
Бор +культив +прикат	32,6	57,7	158,6	33,2	60,4	151,3	33,8	62,5	155,6
Диск +бор	29,2	56,7	156,4	28,7	56,0	146,9	31,9	61,1	154,2
Диск +бор.+прикат	32,5	58,1	156,0	33,7	60,7	151,6	33,0	61,6	155,0,
Диск.+культ +бор	31,6	57,1	155,9	30,7	57,6	148,5	31,4	61,0	154,1
Диск.+культ +прикат	32,8	58,8	158,7	33,9	60,1	152,0	34,8	64,4	157,1
Чизельная обработка									
Бор +бор.	29,0	60,1	165,7	27,1	57,9	151,7	28,9	60,8	153,9
Бор +культив	29,6	60,7	165,3	26,1	57,8	151,6	29,3	59,9	153,0
Бор.+культив.+прикат.	32,8	63,8	168,5	32,0	63,1	156,0	34,4	65,2	158,3
Диск.+бор.	29,5	60,6	164,3	30,5	62,6	154,6	28,9	62,2	155,3
Диск.+бор +прикат	32,5	64,4	167,1	33,0	65,1	156,9	33,3	64,7	158,8
Диск.+культ +бор.	31,3	63,0	166,2	34,0	65,2	155,0	31,4	63,1	156,2
Диск +культ +прикат	33,0	63,5	168,2	33,9	66,0	157,8	35,2	64,3	157,8

ными, в 1999 г – неудовлетворительными и в 2000 г – хорошими. Перед уборкой запасы продуктивной влаги в годы исследований оценивались как удовлетворительные и изменялись от 21,6 до 26,7 мм.

К началу посевных работ зяблевая чизельная обработка позволяла накопить продуктивной влаги в слое 0-40 см в 1998 г на 3,9-6,3 мм, в 1999 г. – на 2,8-7,6, в 2000 г – на 1,1-3,1 мм больше по сравнению со вспашкой. В 2000 г количество осадков в июне превышало многолетние средние нормы больше чем в 2,5 раза. В фазе трубкования влажность почвы в слое 20-30 см на вариантах со вспашкой была выше на 0,5-1,6%, чем в слое 30-40 см. По чизельной обработке влажность почвы в этих слоях была одинаковой или нижний слой был влажнее на 0,1-0,4%.

На водный режим пахотного слоя оказывало влияние прикатывание почвы. В 1998 г запасы продуктивной влаги в пахотном слое от прикатывания увеличивались на 1,2-3,7 мм, в 1999 – на 2,5-6,1, в 2000 г – на 1,1-5,6 мм. Такая закономерность наблюдалась на обоих фонах основной обработки.

Содержание почвенного воздуха зависит от величины общей пористости и степени увлажнения почвы. По всем вариантам общая пористость в слое 0-20 см в начале и в середине вегетации яровой пшеницы была оптимальной (50,0-54,0%). К концу вегетации ее показатель в пахотном слое снижался до 48,0-48,8% по фону вспашки и до 48,0-49,2% – по фону чизельной обработки. В начале вегетации общая пористость подпахотного слоя по вспашке была на 3,0-3,8% ниже, чем по чизельной обработке, к концу вегетации эта разница составила 2,3-2,7%. Следовательно, по фону чизельной обработки воздушные условия подпахотного слоя в течение всей вегетации яровой пшеницы были лучше, чем по вспашке.

Качество крошения почвы перед посевом в годы исследований оценивалось как отличное и хорошее, т. к. показатели крошения, определяемые по результатам замеров глыбистости, в зависимости от вариантов составляли в 1998 г – 96,8-93,1%, в 1999 – 96,4-92,4, в 2000 г – 96,7-91,5%. По вспашке наименьшая (3,2-3,6%) глыбистость отмечалась при двойном бороновании зяби, наибольшая (6,9-8,5%) – при сочетании дискования с боронованием (табл. 2).

Благоприятное воздействие на крошение оказывало прикатывание почвы. При сравнении показателей глыбистости аналогичных вариантов с прикатыванием и без прикатывания разница в сторону уменьшения глыбистости от прикатывания почвы была существенной. Наилучшие показатели крошения были получены по вспашке при сочетании боронования, культивации и прикатывания (вариант 3), а также при дисковании, культивации и прикатывании (вариант 7).

Таблица 2 – Влияние приемов предпосевной обработки на глыбистость почвы, %

Вариант	Годы		
	1998	1999	2000
Вспашка			
Боронование + боронование	3,2	3,6	3,3
Боронование + культивация (контр)	4,2	4,7	4,8
Боронование + культивация + прикатывание	3,9	4,0	4,3
Дискование + боронование	6,9	7,6	8,5
Дискование + боронование + прикатывание	4,6	4,9	5,2
Дискование + культивация + боронование	4,6	4,5	5,0
Дискование + культивация + прикатывание	4,1	4,1	4,2
Чизельная обработка			
Боронование + боронование	4,6	4,9	4,8
Боронование + культивация (контр)	5,6	6,3	7,8
Боронование + культивация + прикатывание	5,0	5,6	6,9
Дискование + боронование	4,8	5,1	5,8
Дискование + боронование + прикатывание	4,5	4,9	5,2
Дискование + культивация + боронование	4,9	4,3	4,6
Дискование + культивация + прикатывание	4,2	4,8	5,1
НСР ₀₅ частных различий 1 (основная обработка)	0,95	0,71	0,94
Частных различий 2 (предпосевная обработка)	0,47	0,30	0,46

По фону чизелевания дисковая обработка в сочетании с культивацией и прикатыванием обеспечивала лучшее качество крошения, чем культивация с прикатыванием. Объясняется это тем, что при предварительном дисковании обрабатывается более равномерный по влажности слой почвы. Дискование начинали при влажности почвы 24-25% (22% – верхняя граница пол. влажности – залипание), когда культивацию еще невозможно проводить. При культивации обрабатывается неравномерный по влажности слой, т. к. к началу культивации верхний 0-5 см слой почвы в результате диффузного испарения пересыхает, а нижний – влажный (21-23%). В результате этих процессов качество крошения было различным при культивации и дисковании.

Влияние способов борьбы с сорной растительностью на засоренность посевов яровой пшеницы

На состояние посевов яровой пшеницы оказывали влияние все изучаемые факторы. Число всходов сорняков при чизельной обработке было на 9-17 шт./м² больше, чем по вспашке, в т. ч. малолетних – на 3-10, многолетних – на 2-8 шт./м² (табл. 3). Количество малолетних сорняков в посевах превышало число многолетних во все годы исследований. Видовой состав сорняков был представлен пикульниками, яруткой полевой, пастушьей сумкой, осотом полевым, хвощом полевым. Большое влияние на снижение засоренности посевов оказали послеवсходовое боронование поперек рядков и обработка гербицидом Ковбой, проведенная в фазе 3-х листьев яровой пшеницы. Послевсходовым боронованием, по фону вспашки уничтожалось до 50-68% малолетних и до 25-35% многолетних сорняков.

Использование гербицида на этих фонах основной обработки уничтожало соответственно до 71-82, 70-81% малолетних и до 18-37, 22-40% многолетних сорняков. Послевсходовое боронование с применением гербицида уничтожало малолетние сорняки на 76-89, многолетние – на 21-41% по фону вспашки и на 67-80 и 23-37% – по чизельной обработке. Следовательно, наиболее эффективным в борьбе с сорной растительностью оказалось использование гербицида Ковбой, который полностью приостанавливал рост и развитие однолетних сорняков (пикульник красивый и обыкновенный). В зависимости от приемов обработки почвы гербицид уничтожил на 14-21% больше малолетних сорняков, чем послевсходовое боронование.

На вариантах с прикатыванием количество всходов малолетних сорных растений увеличилось на 5-11 шт./м² в зависимости от сочетания этого приема с культивацией или дисковой и основной обработки почвы. К концу вегетации пшеницы численность сорняков снижалась на всех вариантах и приемах основной обработки почвы. Наилучший вид имели посеvy пшеницы, обработанные гербицидом. Здесь сорняки находились ниже среднего яруса, густота стеблестоя культуры была наибольшей. К уборке больше сорняков в верхнем ярусе было по фону послевсходового боронования. По фону вспашки в зависимости от предпосевной обработки содержание сухой биомассы сорняков при послевсходовом бороновании изменялось от 29,6 до 47,7 г/м², при сочетании боронования и гербицида – от 20,1 до 26,0, при использовании одного гербицида – от 16,3 до 22,0 г/м².

Таблица 3 – Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от способов обработки почвы и борьбы с сорняками, шт /м² (средняя за три года)

Ва- ри- ант	На фоне вспашки						На фоне чизельной обработки					
	в период всходов		через неделю по- сле обработки гербицидом		перед уборкой		в период всходов		через неделю по- сле обработки гербицидом		перед уборкой	
	мало- лет.	мно- го- лет	мало- летние	мно- го- летние	мало- летние	мно- го- летние	мало- летние	мно- го- летние	мало- летние	мно- го- летние	мало- летние	мно- го- летние
Боронование по всходам												
1	33	26	14	17	6	14	40	23	20	21	7	17
2	29	20	15	14	4	10	39	20	19	18	6	15
3	38	17	17	12	6	8	44	21	19	16	6	12
4	31	15	10	14	6	12	41	22	19	18	10	15
5	36	16	17	12	6	12	45	21	21	17	8	16
6	33	16	15	11	6	8	40	18	18	15	7	11
7	37	14	16	9	6	7	46	18	18	13	5	8
Боронование + гербицид												
1	38	19	9	15	4	12	43	26	14	20	7	15
2	38	20	8	13	3	11	42	27	13	18	5	13
3	45	18	6	12	2	10	47	26	11	17	3	13
4	40	20	8	13	3	12	41	24	13	15	6	12
5	45	18	8	12	3	9	52	24	12	15	5	10
6	37	17	6	10	2	7	42	21	11	14	5	11
7	46	15	5	9	2	6	51	20	10	13	3	11
Обработка гербицидом												
1	38	20	11	16	5	12	44	22	13	17	6	15
2	38	19	8	12	1	10	44	22	12	15	4	12
3	45	19	6	11	1	9	50	20	10	13	3	11
4	40	17	7	14	3	11	45	22	13	14	5	14
5	44	17	7	13	3	11	50	21	12	12	4	13
6	37	16	6	11	1	9	43	20	11	11	2	11
7	44	14	4	10	1	10	53	19	10	12	2	10

В среднем за три года исследований сохранность растений к уборке на фоне использования гербицида по фону вспашки в вариантах с прикатыванием составила 81,0-83,1%, на фоне чизельной обработки – 81,3-83,3, без прикатывания – соответственно 85,0-85,9 и 82,8-88,2%

Боронование посевов в фазе двух-трех листьев уменьшало численность сорных растений на 50-68% и снижало сохранность и выживаемость растений пшеницы к уборке. При бороновании всходов сохранность растений к уборке снизилась по вспашке на 6,0-12,3%, выживаемость на 5,9-8,2, по фону чизельной обработки соответственно на 5,3-9,6 и 5,3-8,0% Снижение этих показателей отмечалось также при сочетании боронования посевов и применении гербицида Ковбой В этом случае к уборке на фоне вспашки сохранность растений снизилась на 6,1-9,4%, выживаемость – на 5,3-6,7, после чизельной обработки соответственно на 5,9-9,6 и 5,2-7,9% Очевидно, слабо укоренившиеся всходы яровой пшеницы были повреждены бороной или засыпаны землей

По фону вспашки наибольшее снижение сохранности растений к уборке отмечалось в контрольном варианте, где почву бороновили и культивировали, и в третьем варианте, при сочетании боронования, культивации и прикатывания. Сохранность растений к уборке от внесения гербицида после вспашки увеличилась на 1,0-1,9%, по фону чизельной обработки – на 1,0-2,4, выживаемость по фону вспашки возросла на 0,5-1,8, по фону чизелевания – на 0,6-1,5% по сравнению с необработанным фоном

Урожайность, структура урожая яровой пшеницы. Результаты исследований показали, что наблюдается тенденция увеличения урожайности зерна пшеницы на фоне чизельной обработки при внесении гербицида по сравнению с фоном вспашки. При чизелевании по фону гербицида в среднем за три года исследований урожайность яровой пшеницы составила 2,22-2,59 т зерна с 1 га, что на 40-220 кг зерна с одного гектара собрано больше, чем на фоне вспашки (табл 4)

Установлена тесная обратная коррелятивная связь между урожайностью яровой пшеницы и засоренностью посевов на обоих фонах основной обработки ($r = -0,78$). Превышение урожайности при внесении гербицида по сравнению с необработанным фоном составляло 24,8-39,8% по вспашке и 40,2-47,4% – по фону чизельной обработки. Очевидно, при экстремальных условиях усиливается конкуренция за факторы жизни и возрастает отрицательное воздействие сорных растений на культурные

При сочетании послевсходового боронования с применением гербицида урожайность яровой пшеницы также была выше по сравнению с необработанным фоном. Прибавка урожайности получена в связи с более высокой сохранностью растений к уборке и увеличением массы зерна с 1 колоса при внесении гербицида по сравнению с вариантами боронования

посевов пшеницы по всходам При бороновании по всходам происходит изреживание посевов, что приводит к увеличению общей кустистости и снижению массы зерна с 1 колоса

Таблица 4 – Влияние обработки почвы на урожайность яровой пшеницы, т/га (средняя за три года)

Вариант (С)	Гербицид (В)	Боронование + гербицид	Боронование	Без обработки
Вспашка (А)				
Бор + борон.	2,06	1,95	1,82	1,72
Бор + культив	2,16	1,99	1,89	1,75
Бор.+ культ.+ прикат .	2,36	2,05	2,01	1,79
Диск + борон	2,23	1,95	1,86	1,73
Диск +бор + прикат.	2,31	2,09	2,04	1,77
Диск + культ.+ борон.	2,27	2,10	2,00	1,86
Диск + культ + прикат.	2,45	2,24	2,20	1,97
Чизельная обработка (А)				
Бор + борон	2,22	1,86	1,74	1,72
Бор + культив.	2,32	2,01	1,88	1,75
Бор + культ + прикат.	2,40	2,20	2,01	1,80
Диск.+ борон	2,31	2,08	1,89	1,77
Диск +бор +прикат.	2,48	2,19	2,01	1,84
Диск.+ культ + борон	2,49	2,18	2,06	1,91
Диск.+ культ.+ прикат.	2,59	2,33	2,15	2,00
НСР ₀₅ Част. различий А	0,34	0,27	0,46	
... Част. различий В	0,13	0,14	0,09	
... Част различий С	0,11	0,09	0,10	

По фону вспашки в среднем за три года исследований число продуктивных стеблей при бороновании посевов по сравнению с необработанным фоном снизилось на 20-48 шт /м² или на 5,3-12,8%, по фону чизельной обработке на 8-41шт /м² или на 2,0-10,4% По сравнению с гербицидным фоном общая кустистость в среднем за три года исследований увеличилась по фону вспашки на 0,1-0,2 или на 3,8-15,6%, продуктивная кустистость увеличилась на 0,01-0,04 (1,7-3,3%) По чизельной обработке общая кустистость при бороновании всходов была выше на 0,06-0,2 или на 4,5-14,9%, продуктивная кустистость – на 0,03-0,07 (2,5-5,9%)

Перед уборкой количество растений на 1 м² на фоне без обработки и внесения гербицида было примерно одинаковым, а урожайность на фоне внесения гербицида была значительно выше по сравнению с необработанным фоном. Прибавка урожайности обеспечивалась за счет увеличе-

ния числа и массы зерен в колосе В среднем за годы исследований на гербицидном фоне число зерен в колосе было на 2-9 шт/м² больше, чем на необработанном фоне По фону боронование + гербицид увеличение массы зерна по сравнению с необработанным фоном составило в 1998 г – на 8,6-27,3%, в 1999 – на 6,1-28,5, в 2000 г – на 13,3-21,7% Послепосходовое боронование также эффективно сказалось на увеличении массы зерна с одного колоса По сравнению с фоном без обработки масса зерна с колоса в зависимости от изучаемых факторов увеличилась в 1998 г – на 3,3-23,1%, в 1999 – на 4,3-26,5, в 2000 г – на 5,0-15,7%

В среднем за три года исследований при внесении гербицида прибавка зерна от прикатывания составила по фону вспашки 80-200 кг/га, по фону чизельной обработки – 110-230 кг/га в зависимости от сочетания с другими приемами предпосевной обработки почвы Прибавка была обеспечена более густым стеблестоем на единицу площади и увеличением массы зерна с одного колоса

Из приемов предпосевной обработки почвы наибольшие прибавки обеспечивало сочетание дисковой обработки, культивации и прикатывания почвы В среднем за три года в этом варианте урожайность зерна яровой пшеницы (в зависимости от приемов основной обработки почвы и способов борьбы с сорной растительностью) была на 250-310 кг/га выше по сравнению с контролем

Наименьшая урожайность зерна получена на варианте, где проводили двойное боронование зяби В среднем за три года, на этом варианте по сравнению с контролем произошло снижение сбора зерна на 40-150 кг/га в зависимости от приемов основной обработки почвы и способов борьбы с сорняками По сравнению с оптимальным 7-ым вариантом, снижение урожайности зерна яровой пшеницы достигало 290-450 кг/га

Таким образом, наиболее существенное влияние на увеличение урожайности яровой пшеницы оказало внесение гербицида Ковбой при условии проведения предпосевной обработки почвы в виде сочетания дисковой обработки, культивации и прикатывания почвы Эффективность гербицида, выразившаяся в повышении урожайности яровой пшеницы, в зависимости от года исследований и изучаемых факторов составила 17,1-43,9%, послепосходового боронования – 1,5-23,1, сочетания послепосходового боронования с применением гербицида – 4,0-33,1%

Технологические свойства зерна яровой пшеницы при разных видах обработки почвы. Массовая доля клейковины в зерне была наибольшей (28,9-32,2%) в 2000 г и наименьшей (24,5-26,8%) – в засушливом 1999 г, когда период цветения-восковая спелость был на 7-14 дней короче, чем в другие годы исследований В результате сформировались недостаточно выполненные зерна с меньшим содержанием клейковины Промежуточное положение занимал 1998 г, когда содержание клейковины в зерне изменялось в пределах 26,8-30,9%

В 1998 г при чизельной обработке произошло снижение содержания клейковины в вариантах с боронованием по сравнению со вспашкой (на 0,8-1,0%, при НСР₀₅ – 0,47). При внесении гербицида по сравнению сочетания гербицида и боронования содержание клейковины в зерне значительно возросло только по вспашке, по чизельной обработке, кроме второго варианта, разница в показателях клейковины между аналогичными вариантами была меньше НСР₀₅ (0,65%). Очевидно, меньшее количество сорняков по вспашке и в основном в нижнем ярусе создают лучшие условия освещения, фотосинтеза и питания для культурных растений. По чизельной обработке в аналогичных вариантах сорняков больше и они находятся в более высоких ярусах. В 7 варианте при сочетании дискования, культивации и прикатывания достоверных изменений в содержании клейковины в зерне в зависимости от фонов борьбы с сорняками не произошло. Объясняется это дружным ранним прорастанием семян, которые лучше противостоят механическому воздействию при бороновании и прорастающим сорнякам и, как правило, более выровненный стеблестой образует в целом более выполненное и выровненное по крупности зерно.

1999 г содержание клейковины в зерне пшеницы по чизельной обработке выше, чем в контрольном варианте, кроме второго (боронование + культивация) и четвертого вариантов (дискование + боронование). Превышение содержания клейковины в зерне вызвано более высоким запасом продуктивной влаги в почве в вариантах чизельной обработки по сравнению со вспашкой. В засушливые годы корни главного побега уходят глубже, и накопленный весенний запас влаги подпахотного слоя более рационально используется растениями.

Низкое содержание клейковины в зерне при сочетании боронования с культивацией и дискования с боронованием по обоим видам основной обработки объясняется недружным появлением всходов, в результате чего неравномерный стеблестой остается до конца уборки. В таких посевах и освещенность отдельных растений неравномерная, и сорных растений развивается больше. В 2000 г изучаемые факторы не оказали достоверного влияния на содержание клейковины ($F_{расч} \leq F_{табл.}$).

Наилучшие показатели стекловидности отмечались при сочетании дискования, культивации и прикатывания (48-66%). По сравнению с контрольным вариантом достоверные различия получены только в этом варианте на обоих видах основной обработки. В 7 варианте с момента одновозрастных дружных всходов остаются на всю вегетацию равномерность освещения (нет затенения отстающих в росте растений), малая численность сорных растений, дружность созревания колосьев главного и боковых побегов. В засушливый год лучшее обеспечение влагой в результате большего запаса продуктивной влаги в почве этого варианта.

За три года исследований зерно яровой пшеницы с технологическими качествами получено при сочетании боронования, культивации, прикатывания и дискования, культивации, прикатывания по обоим видам основной обработки. В засушливый год по чизельной обработке на этих вариантах технологические свойства зерна существенно выше, чем по вспашке. Натура, стекловидность и содержание клейковины в зерне яровой пшеницы при использовании гербицида выше по сравнению с боронованием посевов по всходам.

Экономическая эффективность. Более высокая рентабельность получена на вариантах по чизельной обработке при внесении гербицида. По сравнению со вспашкой чистый доход на этих вариантах был выше на 174-593 руб./га, рентабельность – на 5,5-16,2%. Улучшение основных экономических показателей связано с уменьшением себестоимости зерна, которая в свою очередь снизилась за счет увеличения урожайности и снижения производственных затрат.

На фоне, где проводили боронование по всходам пшеницы и применяли гербицид, превышение чистого дохода и рентабельности по чизельной обработке отмечается в вариантах с дисковой обработкой в системе предпосевной подготовки почвы. По чизельной обработке чистый доход с 4-го по 7-й вариант изменялся в пределах 1463-1941 руб./га, рентабельность составила 39,2-50,3%. По вспашке на этих вариантах чистый доход был равен 1143-1737 руб./га, рентабельность – 30,6-45,0%. На вариантах с использованием боронования и культивации рентабельность по вспашке и по чизельной обработке была примерно равной (34,8% – по вспашке, 35,0% – по чизельной обработке), или незначительно выше (на 6-10%), чем по вспашке.

Из способов борьбы с сорными растениями экономически более эффективным было применение гербицида. На этом фоне чистый доход на 304-549 руб./га был выше по вспашке и на 593-962 руб./га – по чизельной обработке по сравнению со вторым фоном, где посеги и бороновали, и обрабатывали гербицидом. При сравнении гербицидного с фоном боронования посевов разница в экономических показателях была более существенной. Чистый доход при применении гербицида по вспашке был выше на 538-838 руб./га, а при чизелевании – на 930-1152 руб./га, чем без обработки.

Различия в показателях экономической эффективности установлены между различными системами предпосевной обработки почвы. Производственные затраты увеличивались от первого к седьмому варианту. Более высокие производственные издержки в вариантах с дисковой обработкой по сравнению с культивацией связаны с увеличением расхода горючего и расходов на послеуборочную обработку зерна.

Высокая урожайность (2,45-2,59 т/га), а, следовательно, и высокие стоимость продукции и чистый доход были получены в 7-ом варианте, при сочетании дисковой обработки, культивации и прикатывания почвы. Незначительно уступает 3-ий вариант с применением боронования, культивации и прикатывания, где производственные издержки на 122,6–123,7 руб./га ниже, чем в седьмом варианте, но в связи с более низкой урожайностью чистый доход с 1 га снизился по сравнению с последним на 101,29–327,36 руб. в зависимости от приемов основной обработки почвы.

Наименьшие производственные затраты отмечались в первом варианте, где система предпосевной обработки почвы состояла из двойного боронования зяби. В связи с наименьшей урожайностью в этом варианте (2,07-2,22 т/га) чистый доход получен наименьший.

На вариантах, где система предпосевной обработки почвы заканчивалась прикатыванием, чистый доход и рентабельность были выше по сравнению с системами обработки, завершающихся боронованием. Улучшение этих показателей связано увеличением урожайности яровой пшеницы.

Экономически более эффективной была система предпосевной обработки почвы, включающая дисковую обработку, культивацию и прикатывание по чизельной зяблевой обработке почвы после картофеля при условии применения гербицида с целью борьбы с сорняками.

ВЫВОДЫ

1. Чизельная обработка почвы по сравнению со вспашкой способствует увеличению запаса продуктивной влаги в слое 0-40 см на 3,1-7,6 мм, общую пористость подпахотного слоя (20-40 см) на 2,7-3,8 %

2. Наилучшее качество крошения почвы складывалось по вспашке при сочетании боронования, культивации и прикатывания, по чизельной обработке – при сочетании дискования, культивации и прикатывания

3. Прикатывание почвы перед посевом увеличивало урожайность зерна яровой пшеницы на 0,08-0,20 т/га по сравнению с другими вариантами.

4. Прикатывание почвы перед посевом способствовало повышению полевой всхожести семян на 6,4-6,9% по фону вспашки и 6,5-8,5% – по фону чизельной обработки. При этом плотность сложения почвы в пахотном слое почвы составила 1,14-1,16 г/см³ в зависимости от фонов, а запасы продуктивной влаги увеличивались на 3,7-6,1 мм

5. После вспашки количество сорных растений было меньше на 9-17 шт./м² или на 8,4-27,8 г/м² по сравнению с чизельной обработкой

6. Химический способ борьбы с сорной растительностью является наиболее эффективным. При использовании гербицида Ковбой уничто-

жалось до 71-82% малолетних и до 22-40% – многолетних сорных растений Урожайность яровой пшеницы повышалась на 0,59 т зерна с 1 га

7 Приемы предпосевной обработки почвы (дискование, культивация, прикатывание) улучшали технологические качества зерна – содержание клейковины увеличивалось на 2,0 %, стекловидность на 4% и натура – на 30 г/л

8 Возделывание яровой пшеницы по разработанной технологии экономически эффективно

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. На дерново-слабоподзолистых среднесуглинистых почвах восточной части Волго-Вятской зоны при размещении яровой пшеницы после картофеля можно использовать как отвальную вспашку, так и чизельную обработку на глубину 38-40 см

2. Предпосевную обработку проводить в виде сочетания боронования, культивации, прикатывания или дисковой обработки, культивации, прикатывания, в зависимости от погодных условий

3 В борьбе с сорными растениями наряду с агротехническими необходимо использовать и химические меры борьбы с применением гербицида.

СПИСОК

работ соискателя, опубликованных по теме диссертации

1 Грязина Ф И Влияние обработки почвы и гербицида на засоренность яровой пшеницы / Ф И. Грязина, В Г Кириллов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства Мосоловские чтения Материалы международной научно-практической конференции Вып VIII – Йошкар-Ола, 2006 – С 266-270

2 Грязина Ф. И. Обработка почвы и состояние агрофитоценоза в посевах яровой пшеницы / Ф И Грязина, В Г Кириллов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства Мосоловские чтения. Материалы международной научно-практической конференции Вып IX – Йошкар-Ола, 2007 – С. 19-22.

3 Грязина Ф И. Обработка почвы и урожайность яровой пшеницы /.. Ф. И Грязина, В Г Кириллов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства Мосоловские чтения Материалы международной научно-практической конференции Вып IX – Йошкар-Ола, 2007 – С 49-52

4 Макаров В И Способы борьбы с сорной растительностью в посевах яровой пшеницы / В. И. Макаров, Ф И Грязина, В Г Кириллов // Земледелие – 2007. – № 6 – С. 36-37

5 Кириллов В Г Приемы обработки почвы и борьба с сорной растительностью в посевах яровой пшеницы / В Г. Кириллов, Ф. И Грязина, В И. Макаров // Вестник Казанского ГАУ – № 2 (6) – 2007 – С 66

6. Грязина Ф И. Вводно-физические свойства дерно-подзолистой почвы в зависимости от обработки почвы / Ф. И Грязина, В Г Кириллов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства Мосоловские чтения Материалы международной научно-практической конференции Вып IX – Йошкар-Ола, 2007 – С 207-211

7 Грязина Ф И Влияние обработки почвы и способов борьбы с сорняками на рост и развитие яровой пшеницы / Ф И. Грязина, В Г Кириллов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства Мосоловские чтения Материалы международной научно-практической конференции Вып X – Йошкар-Ола, 2008. – С 62-64

8 Макаров В И. Влияние обработки на агрофизические свойства дерново-подзолистой почвы / В И Макаров, Ф И Грязина, В Г Кириллов // Земледелие – 2008 – № 2 – С 24-25

Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times New Roman, 10
Усл п л 1,2 Тираж 100 Заказ № 2974

Оригинал-макет отпечатан ООП
ГОУ ВПО «Марийский государственный университет»
424001 , г Йошкар-Ола, пл Ленина, 1

-20-