

Мальцева Тамара Васильевна

**Агроэкономическая эффективность различных обработок
чистого пара в условиях степной зоны Бурятии**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель
заслуженный работник сельского
хозяйства РФ, д.с.-х.н., профессор
А.П. Батудаев

Работа выполнена на кафедре общего земледелия Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»

Научный руководитель

заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Батудаев Антон Прокопьевич

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова»

Емельянов Александр Михайлович

кандидат биологических наук, начальник отдела растениеводства, механизации и современных технологий МСХиП Республики Бурятия

Бадмаев Андрей Борисович

Ведущая организация: Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Защита состоится 18 декабря 2013 года в 9 ч. 00 мин. на заседании Диссертационного совета Д 220.006.03 при ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» по адресу: 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.8, тел./факс (301-2) 44-21-33

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова

Автореферат разослан ноября 2013 г. и размещен на официальном сайте ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» www.bgsha.ru и на официальном сайте ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации www.vak.ed.gov.ru

Ученый секретарь диссертационного совета кандидат биологических наук, профессор

Корсунова Татьяна Михайловна

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Во многих регионах Российской Федерации на протяжении длительного времени рассматриваются пути совершенствования систем обработки почвы. При этом остаются до конца нерешенными вопросы снижения энергозатрат, степень адаптивности различных систем обработки почвы к конкретным условиям и их экономические аспекты (Кирюшин, 2006; Власенко, Шарков, Иодко, 2006; Слесарев, Буянкин, Шмидт, 2007; Каличкин, 2008). Несмотря на определенное несовершенство принятых систем обработки почвы, она остается важнейшим средством оптимизации факторов плодородия.

При этом сущность современного адаптивного подхода к обработке почвы состоит в том, чтобы полнее обеспечить соответствие принимаемого технологического решения всей совокупности природных и производственных факторов. И применяемые системы обработки почв в чистых парах полевых севооборотов Бурятии зачастую не соответствуют агроландшафтным условиям, не имеют достаточного экономического и энергетического обоснования с учетом применения сельскохозяйственной техники нового поколения и внедрения технологии прямого посева. Эти вопросы в условиях региона изучены недостаточно.

Цель исследований – определить агроэкономическую эффективность различных обработок чистого пара в условиях степной зоны Бурятии.

Задачи исследований:

- изучить влияние систем обработки чистого пара на основные показатели плодородия мучнисто-карбонатного чернозема;
- установить воздействие различных систем обработки почвы на урожайность культур полевой севооборота, качество зерна яровой пшеницы и продуктивность пашни;
- определить экономическую и биоэнергетическую эффективность различных систем обработки чистого пара в полевом севообороте.

Защищаемые положения:

- параметры плодородия чернозема обыкновенного в степной зоне Бурятии зависят от системы ее обработки;
- системы обработки почвы определяют урожайность, качество культур севооборота и продуктивность пашни;
- комплексный экономико-энергетический подход к оценке эффективности различных систем обработки черноземной почвы.

Научная новизна. Впервые в условиях степной зоны Западного Забайкалья изучено влияние различных систем обработки чистого пара на плодородие и продуктивность чернозема обыкновенного. Проведена комплексная экономико-энергетическая оценка различных систем обработки почв.

Практическая значимость. Разработаны и обоснованы системы обработки, обеспечивающие сохранение плодородия и повышение продуктивности чернозема обыкновенного, которые могут служить основой для совершенствования

почвозащитной системы земледелия в условиях степной зоны Бурятии. Полевой опыт ежегодно демонстрируется на Днях поля, проводимых Министерством сельского хозяйства Республики Бурятия. Основные положения работы нашли использование в учебном процессе студентов агрономических специальностей Бурятской ГСХА им. В.Р.Филиппова.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы доложены на научных и научно-практических конференциях, совещаниях: региональных (Новосибирск, 2009, Улан-Удэ, 2008, 2009, 2011), на ежегодных заседаниях агрономического семинара БГСХА им. В.Р. Филиппова (2010-2013 гг.).

Публикации. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 9 печатных работах, в том числе 4 – в реферируемых изданиях.

Объем и структура работы. Диссертация представляет собой рукопись объемом 163 страницы компьютерного текста, содержит 14 таблиц, 24 рисунка, 33 приложения и библиографию из 200 наименований, из которых 12 иностранных авторов. Она состоит из введения, 6 глав, выводов и рекомендаций производству.

Условия и методика проведения исследований

Место проведения исследований - богарный участок пашни на территории СПК «Колхоз Искра» Мухоршибирского района Республики Бурятия. Черномзем обыкновенный мучнисто-карбонатный, степная зона.

Почва опытного участка - чернозем обыкновенный мучнисто-карбонатный, малогумусный, маломощный, легкосуглинистый. Содержание гумуса в пределах 3,94 %, который, в основном, сосредоточен в верхнем 0-30 см слое. Реакция среды нейтральная, сумма поглощенных оснований (Ca+Mg) от 16,5 до 20,2 мг-экв на 100 г почвы. Содержание общего азота колеблется в пределах 0,15-0,31%, подвижных форм фосфора – 30,2-32,0, калия – 57,6-57,9 мг на 100 г почвы.

Погодные условия в годы проведения исследований сложились по-разному, но в целом были характерными для степной зоны Западного Забайкалья. Среднемесячные показатели выпадения осадков показывают, что в зоне постановки опытов за вегетационный период сумма осадков достигает 284,1 мм.

По температурному режиму район закладки полевых опытов достаточно благоприятный для роста и развития культур севооборотов. Здесь также часто наблюдается проявление весенне-раннелетней засухи и даже кратковременных засух в июле и августе.

Объект исследования - полевой зернопаровой севооборот: чистый пар – пшеница – овес. Полевой опыт проводился во времени в трехгодичной закладке, в трехкратной повторности. Площадь делянки – 300 (20 x 15) м², учетная – 75 м². Расположение делянок последовательное в один ярус. На рассмотрение были поставлены семь вариантов систем обработки почвы в чистом пару, которые условно названы:

1. Отвальная (вспашка + 3 обработки АПД 7,2) (контроль);
2. Гербицидная (двукратная обработка гербицидом сплошного действия

«Торнадо 500», норма расхода 2,5 л/га);

3. Плоскорезно-гербицидная (гербицид «Торнадо 500 + АПД-7,2);
4. Безотвальная (глубокое рыхление ПЧ-4, 24-26 см + 2 обработки АПД-7,2);
5. Минимальная (плоскорезная обработка АПД-7,2 на 12-14 см);
6. Комбинированная (с весны мелкие плоскорезные обработки АПД-7,2, летом вспашка + 2 обработки АПД-7,2);
7. Полупаровая (с весны без обработок, летом вспашка + 2 обработки АПД-7,2).

Обработка почвы под пшеницу: предпосевная обработка на всех вариантах опыта проводилась культиватором АПД-7,2 и посев серийной сеялкой СЗУ-3,6.

Обработка почвы под овес: весновспашка и посев зерновой сеялкой СЗУ-3,6.

Фон удобрений - без удобрений. Сорты: пшеницы – Лютесценс 937, овса – Догой.

Сроки посева: яровая пшеница – 18-20 мая, овес – 25-27 мая. Норма высева: пшеница – 4,5 млн., овес – 4,5 млн. шт зерен на 1 га. Глубина заделки: 6-8 см.

Анализ почвы проводили общепринятыми методами: агрегатный состав – по Саввинову; содержание гумуса – по методу Тюрина в модификации Никитина; нитратного азота – дисульфифеноловым методом; подвижного фосфора и обменного калия – по Чирикову.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Агрофизические свойства серой лесной почвы в степной зоне

Бурятии

Структурно-агрегатный состав почвы. Известно, что обработка почвы оказывает определенное влияние на структурно-агрегатный состав почвы. Значение структурно-агрегатного состава состоит в том, что она определяет физические, физико-механические, водные, воздушные и тепловые свойства. Оказывает решающее влияние на водоудерживающую и водоподъемную способность почв, их плотность, передвижение и расход влаги.

В нашем случае структурное состояние почвы на различных системах обработки чистого пара определяли методом сухого просеивания. Оценку проводили по С.И. Долгову и П.У. Бахтину (1980). Выявлено, что различные системы обработки чистого пара оказывают определенное влияние на структурно-агрегатный состав черноземной почвы. В почве под опытом после первой обработки пара наблюдается уменьшение агрегатов диаметром больше 10 мм при увеличении содержания агрегатов меньшего диаметра (0,25 мм) за исключением таких вариантов, как гербицидные и полупаровая обработка, которые в этот срок оставались без обработки. Поэтому заметных изменений в структурно-агрегатном составе не произошло по сравнению с состоянием пе-

ред началом парования.

Осеннее определение структурно-агрегатного состояния чернозема (рис.1) показало существенно иную картину. Особенно заметные изменения за период парования произошли в содержании агрегатов диаметром более 10 мм и менее 0,25. В конце парования содержание глыбистой фракции оказалось наименьшими в вариантах, где применялась вспашка (комбинированная, отвальная и полупаровая обработки). Содержание этой фракции здесь оказалось близким по величине и находилось в пределах 8-10,9 %

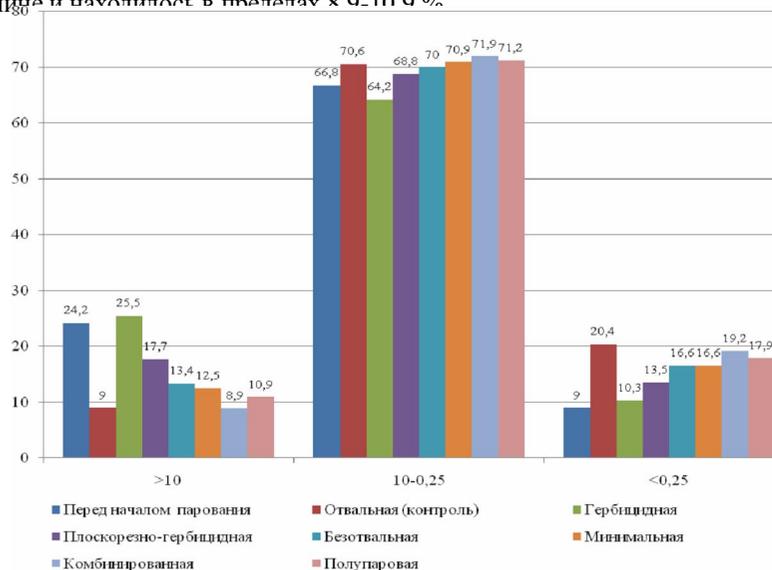


Рис. 1 – Влияние различных способов обработки чистого пара на структурно-агрегатный состав почвы в 0-20 см слое (сухое просеивание) (конец парования)

Результаты осеннего определения перед уборкой яровой пшеницы показывает достаточно близкие уровни показателей, хотя и имеются определенные различия (табл.1).

В конце вегетации яровой пшеницы содержание агрономически ценной фракции (10-0,25 мм) на всех вариантах опыта практически выравнивается и составляет 68,9-69,5 % при колебании фракций менее 0,25 мм в пределах 11,6-13,3 мм, причем наибольшее количество обнаружено на вариантах, где в системе обработки представлена вспашка.

Рассмотрение коэффициента структурности показало, что значения этого показателя колеблются в пределах 2,20-2,35, но более высокие значения отмечены на гербицидных вариантах (2,30-2,35), что связано с более высоким содержанием глыбистой фракции. Системы обработки почвы чистого пара с включением вспашки дают практически одинаковые с вышеназванными вариантами

Таблица 1 – Влияние различных способов обработки чистого пара и посевов яровой пшеницы на структурно-агрегатный состав почвы в 0-20 см слое в конце вегетации (сухое просеивание)

Обработка пара	Содержание агрегатов диаметром (мм), %			К
	>10	10-0,25	<0,25	
Отвальная (контроль)	18,0	69,0	13,0	2,23
Гербицидная	19,4	69,0	11,6	2,35
Плоскорезно-гербицидная	18,4	69,5	12,1	2,30
Безотвальная	18,3	69,2	12,5	2,25
Минимальная	18,2	69,1	12,7	2,24
Комбинированная	17,9	68,9	13,3	2,22
Полупаровая	18,4	68,9	12,7	2,22

ми значения коэффициента структурности.

Следовательно, структурное состояние почвы после вегетации яровой пшеницы, размещенной по различным системам обработки чистого пара, остается в пределах 68,9-69,5, то есть в градации хорошее структурно-агрегатное состояние. Можно считать, что структурно-агрегатное состояние мучнисто-карбонатного чернозема обыкновенного в степной зоне Западного Забайкалья при рассмотренных системах обработки чистого пара имеет хорошее структурно-агрегатное состояние.

Плотность почвы. Наиболее оптимальные условия в пахотном горизонте для большинства полевых культур отмечаются при плотности почвы 1,2-1,4 г/см³. Однако отклонения могут быть от 0,2 до 2,0 г/см³, которые создают экстремальные условия для живых организмов в почвенной среде.

В наших исследованиях показано, что чернозем обыкновенный в степной зоне Бурятии весной к началу обработок пара по вариантам опыта имеет практически одинаковую плотность сложения на уровне 1,36-1,40 г/см³ (табл.6).

Таблица 2 – Влияние различных обработок на плотность сложения почвы в пару и в посевах яровой пшеницы, г/см³ (слой почвы 0-20 см)

Обработка пара	Пар		Пшеница	
	весна	осень	весна	осень
Отвальная (контроль)	1,36	1,20	1,16	1,24
Гербицидная	1,36	1,33	1,31	1,30
Плоскорезно-гербицидная	1,40	1,28	1,24	1,29
Безотвальная	1,37	1,19	1,19	1,27
Минимальная	1,37	1,27	1,22	1,26
Комбинированная	1,39	1,20	1,18	1,24
Полупаровая	1,39	1,19	1,18	1,25

Системы обработки почвы в паровых полях по-разному влияли на плотность почвы. Так, если в целом этот показатель к концу парования снизился

на 0,03-0,18 г/см³, то по вариантам опыта отмечаются существенные различия. В комбинированном, отвальной, полупаровой системах обработки плотность сложения к осени находится на уровне 1,19-1,20 г/см³, а на двукратной гербицидной обработке – 1,33 г/см³ при 1,28 г/см³ на варианте однократной обработки гербицидом и последующей разовой мелкой обработкой АПД-7,2. Глубокое безотвальное рыхление ПЧ-4 обеспечивает плотность сложения почвы (1,19 г/см³) на уровне вариантов с вспашкой.

Весной перед посевом яровой пшеницы черноземная почва имела на вариантах механических обработок пара достаточно хорошую плотность сложения - 1,16-1,22 г/см³. К осени, к моменту уборки яровой пшеницы, почва вновь уплотнялась, но в разной степени.

Таким образом, в условиях степной зоны Бурятии на черноземной почве принятые в исследованиях механические обработки почвы чистого пара не дают существенных различий по плотности сложения (1,19 -1,20 г/см³) почвы в 0-20 см слое за исключением варианта с мелкой плоскорезной обработкой, где она к осени составила 1,27 г/см³. Весной почва имела оптимальную плотность сложения на всех практически вариантах опыта за исключением гербицидных обработок.

Состояние засоренности почвы и посевов яровой пшеницы. О современной неблагоприятной ситуации с засоренностью пахотных угодий в Российской Федерации говорят сведения, показанные в работах российских гербологов (Захаренко, 2000, 2001; Лунева, 2005).

В Республике Бурятия из-за своеобразных природно-климатических условий особое место в борьбе с сорной растительностью принадлежит паровому полю севооборотов. В задачу паровой обработки входит уменьшение потенциальной засоренности полей путем систематического уничтожения всходов однолетних и вегетативных органов многолетних сорных растений за летний период.

В наших исследованиях установлено (табл.7), что системы обработки чистого пара оказывают различное влияние на величину запасов семян сорняков в пахотном слое. Очищение пахотного слоя почвы от семян сорных растений наибольшее на варианте комбинированного пара, где снижение количества семян сорных растений составило 35,2 %. Примерно на этом же уровне очищается пахотный слой почвы на отвальном пару – 33,6 % и на полупаре – 32,1 %. Существенно ниже этих вариантов снижение запасов семян сорных растений на вариантах с гербицидными обработками (соответственно, 22,0 и 24,0 %). На уровне 24,4-26,5 % за период парования снизилось количество семян сорняков на парах с глубоким рыхлением и мелкими плоскорезными обработками.

Лучшее очищение пахотного слоя почвы обеспечивают те варианты опыта, где в системе обработки присутствует вспашка. Менее других от семян сорняков очищается почва там, где проводится гербицидная обработка. Про-

Таблица 3 – Изменение запасов семян сорняков за период парования в пахотном слое почвы (среднее за 2009-2011 гг.)

Обработка пара	Млн. шт. на га		В % к весеннему запасу
	весна	осень	
Отвальная (контроль)	390	259	66,4
Гербицидная	300	234	78,0
Плоскорезно-гербицидная	375	285	76,0
Безотвальная	340	257	75,6
Минимальная	336	247	73,5
Комбинированная	332	215	64,8
Полупаровая	343	233	67,9

межуточное положение по этому показателю занимают системы с глубоким рыхлением и мелкими плоскорезными обработками почвы.

Определение запасов семян в пахотном слое в конце ротации трехпольного зернопарового севооборота чистый пар-пшеница-овес показало, что эффект от систем обработок парового поля к концу ротации существенно сглаживается (табл. 3).

Так, в нашем опыте почва в севообороте лучше очищалась при следующих системах обработки парового поля: комбинированной, где количество семян сорных растений к концу ротации снизилось на 13,3 %, и отвальной - на 11,8 %. Несколько меньший соорочищающий эффект отмечается в севообороте с полупаровой системой обработки (10,8 %), а в севооборотах с гербицидными парами снижение составило, соответственно, 3,3 и 2,9 %. На варианте с глубоким рыхлением – 7,9 %, а плоскорезном пару, напротив, обнаружено повышение запасов семян на 3,0 % (плоскорезная система обработки).

Таким образом, различные системы обработки пара по-разному влияют на содержание семян сорняков в пахотном слое почвы, где наряду с определенным снижением их запасов отмечается и увеличение. Наибольшее снижение в течение ротации трехпольного зернопарового севооборота отмечается там, где в пару применяется комбинированная система обработки почвы, затем отвальная и полупаровая, т.е. в вариантах, где представлена вспашка. Гербицидные обработки пара практически не изменяют уровень засоренности почвы семенами сорных растений. Глубокое рыхление обеспечивает незначительное очищение пахотного слоя от семян сорняков в течение ротации севооборота. Мелкие плоскорезные обработки почвы, напротив, обеспечивают некоторое повышение их количества.

Нами проведены исследования состояния засоренности посевов яровой пшеницы по различным системам обработки парового поля.

Наблюдения показали, что степень засоренности посевов яровой пшеницы сорняками зависит от способа обработки почвы и погодных условий вегетационного периода (рис 2). Так, в фазу кушения яровой пшеницы засоренность посевов в среднем за 2010-2012 гг. наиболее высока по гербицидным

обработкам пара. Количество сорной растительности по пару с 2-кратной гербицидной обработкой пара равнялось 295 шт/м², а 1-разовой с последующей обработкой АПД-7,2 – 287 шт./м². Наименее засоренными в этот срок оказались варианты, где в системе обработки пара представлена вспашка. Это комбинированная (203 шт/м²), отвальная (208 шт/м²) и полупаровая обработка (207 шт/м²).

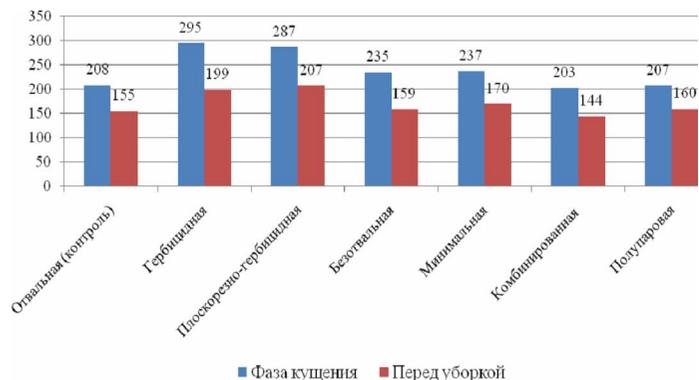


Рис. 2 – Засоренность посевов по различным обработкам чистого пара, шт/м² (среднее за 2010-2012) гг.

Таким образом, наилучшее очищение пахотного слоя почвы от семян сорняков обеспечивают обработки почвы по типу комбинированного (35,2%) и отвального (33,6 %) паров и полупара (32,1 %). Эффективность остальных систем обработок существенно ниже.

В трехпольном зернопаровом севообороте лучшее очищение пахотного слоя почвы от семян сорняков (в пределах 10,8-13,3 % от исходного количества) обеспечивается при системах обработки парового поля, включающих вспашку. При системах обработки пара, основанных на плоскорезной обработке, отмечается повышение количества семян сорной растительности за ротацию на 3,0 % по сравнению с их исходным запасом.

Засоренность посевов яровой пшеницы, размещенной по паровому предшественнику, определяется способами их подготовки. Наиболее эффективной в борьбе с сорной растительностью в условиях черноземной почвы степной зоны Бурятии является комбинированная и отвальная обработки пара.

Нитратный режим почвы. В условиях республики влияние различных культур, пара и удобрений на накопление нитратов довольно хорошо изучено в условиях каштановых почв сухой степи, а на черноземных почвах таких исследований в условиях строго полевого опыта проведено крайне мало.

Исследование нитратного режима в почве под посевами первой культуры севооборота (яровая пшеница) показало существенное влияние паровых обработок на его интенсивность. Так, содержание нитратного азота на момент по-

сева яровой пшеницы по отвальным парам в среднем за два года колебалось в пределах 7,41-7,59 мг/кг почвы, то есть оказались близкими. Вместе с тем просматривается тенденция более высокого содержания нитратного азота на начало посева яровой пшеницы на варианте комбинированной обработки по сравнению с остальными парами.

Определенный интерес представляют данные о динамике содержания нитратного азота под посевами яровой пшеницы, возделываемой по различным гербицидным обработкам пара (табл. 4). В течение всей вегетации посевы яровой пшеницы были значительно хуже обеспечены нитратным азотом, чем размещенные по отвальным парам, что негативно повлияло на урожайность.

Таблица 4 – Динамика содержания нитратного азота в черноземной почве под посевами яровой пшеницы в слое 0-40 см, мг/кг почвы (среднее за 2011-2012 гг.)

Обработка пара	Срок определения				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Отвальная (контроль)	7,41	9,82	14,48	13,16	3,58
Гербицидная	4,78	5,42	7,12	7,24	2,90
Плоскорезно-гербицидная	4,90	5,51	7,00	7,18	2,75
Безотвальная	7,10	9,72	13,16	12,47	3,39
Минимальная	6,50	8,04	10,71	11,43	2,92
Комбинированная	7,59	10,12	14,92	13,75	4,02
Полупаровая	7,42	9,94	12,85	12,48	3,62

Таким образом, наилучшие условия нитратообразования складываются в отвальных парах (отвальный, комбинированный, полупаровой). Плоскорезные пары по накоплению нитратов уступают отвальным парам, но превосходят гербицидные пары. Содержание нитратного азота в черноземной почве определяется характером обработки почвы. Яровая пшеница по всем паровым предшественникам оставляет после себя небольшое количество нитратов. Наибольшая интенсивность процессов нитратообразования в условиях черноземной почвы степной зоны Бурятии наблюдается с середины июля до середины августа.

Влажность почвы. Одним из основных факторов, определяющих рост и развитие растений, является обеспеченность влагой. В задачу наших исследований, проведенных на черноземных почвах Бурятии, входило изучение влажности почвы при различных способах обработки чистого пара.

Анализ результатов полевых опытов (табл. 5) показывает, что содержание продуктивной влаги при первом сроке определения (май) составляла по вариантам опыта в слое почвы 0-20 см от 14,3 до 19,2 мм, а в слое почвы 0-50 см по вариантам варьировала от 37,2 до 52,3 мм.

Таким образом, в течение вегетации яровой пшеницы лучшие условия увлажнения наблюдались на вариантах, где в системе обработки чистого пара была представлена вспашка. Гербицидные обработки чистого пара не способствуют накоплению влаги в почве под яровой пшеницей.

Таблица 5 – Влияние способов обработки чистого пара на продуктивную влагу почвы в посевах яровой пшеницы, мм (среднее за 2010-2012 гг.)

Обработка пара	Слой почвы, см	Май	Июнь	Июль	Август
Отвальная (контроль)	0-20	19,2	19,2	7,2	7,4
	0-50	45,4	41,0	21,8	25,4
Гербицидная	0-20	18,7	15,3	4,6	8,6
	0-50	51,5	33,3	23,6	22,3
Плоскорезно-гербицидная	0-20	17,4	15,1	5,2	7,8
	0-50	43,5	35,8	24,9	23,7
Безотвальная	0-20	14,5	12,0	5,5	8,0
	0-50	44,1	39,1	20,6	21,0
Минимальная	0-20	14,3	12,6	4,9	3,6
	0-50	37,2	38,4	17,1	19,2
Комбинированная	0-20	18,0	17,8	6,3	10,8
	0-50	57,2	57,9	20,8	26,8
Полупаровая	0-20	16,3	19,9	6,5	8,7
	0-50	52,3	44,9	24,6	24,2

Биологическая активность почвы. При изучении биологической активности черноземной почвы на различных способах обработки чистого пара мы использовали метод разложения льняного полотна (метод аппликаций). За период парования близкие в условиях черноземной почвы Бурятии показатели биологической активности получены на трех вариантах обработки пара со вспашкой: полупаровой – 49,8 %, отвальной – 48,3 комбинированной – 47,1%. На гербицидных парах в среднем за четыре экспозиции разложилось 39,8-40,9% от исходной массы, что связано с некоторым негативным воздействием гербицида Торнадо на микрофлору почвы. На уровне 43,7-45,3 % оказалась целлюлозо-разлагающая активность почвы на вариантах глубокого рыхления и мелких плоскорезных обработок.

Исследование микробиологической активности в черноземной почве под посевами яровой пшеницы показало практически те же тенденции, что и при паровании (табл. 6).

Таблица 6 – Микробиологическая активность черноземной почвы (посев пшеницы), % от исходной массы полотна (среднее за 2010-2012 гг.)

Обработка пара	Май-июнь	Июнь-июль	Июль-август	Август-сентябрь	За вегетационный период
Отвальная (контроль)	5,4	15,0	16,1	8,1	44,7
Гербицидная	4,1	12,9	13,9	7,3	38,2
Плоскорезно-гербицидная	4,2	13,4	14,7	7,5	39,8
Безотвальная	5,3	15,0	15,4	7,9	43,6
Минимальная	4,7	14,0	14,2	8,0	40,9
Комбинированная	5,3	14,9	15,9	8,3	44,4
Полупаровая	5,4	14,0	15,6	7,9	42,9

Так, разложение льняного полотна за вегетационный период яровой пшеницы в среднем за 2010-2012 гг. составило 42,9 - 44,7 % по отвальным парам с вспашкой, при 40,9 и 43 % по плоскорезному и с глубоким рыхлением парам соответственно. Этот показатель по гербицидным парам составил 39,8 и 38,2% по плоскорезно-гербицидной и 2-кратной гербицидной обработке пара.

Урожайность культур, качество зерна яровой пшеницы и продуктивность севооборота

Полевая всхожесть и площадь листовой поверхности. Среди факторов, оказывающих основополагающее влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, является густота стояния растений на единице площади. Производным от этого показателя является полевая всхожесть семян. Из таблицы 7 видно, что в среднем за годы исследований величина полевой всхожести находится в пределах 54,0-72,0 %. Более высокая полевая всхожесть установлена на вариантах с отвальными системами обработки чистого пара (отвальная, полупаровая и комбинированная), где она варьировала от 67,8 до 72,0%. Низкий уровень полевой всхожести отмечен по гербицидным обработкам пара (54,0-56,4 %). На плоскорезной обработке и глубоком рыхлении она составила, соответственно, 57,3 и 60,4 %.

Известно, что одним из основных показателей фотосинтетической продуктивности растений, определяющих урожайность, является площадь листьев.

Таблица 7 – Площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения

Обработка пара	Густота стояния растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	S листьев	
			1 раст., см ²	на 1 га, м ²
Отвальная (контроль)	324	72,0	10,26	33242
Двукратная гербицидная	243	54,0	4,98	12089
Однократная гербицидная	254	56,4	4,18	10605
Глубокое рыхление	272	60,4	8,90	24208
Плоскорезная	258	57,3	6,52	16809
Комбинированная	305	67,8	10,29	32311
Полупаровая	314	69,8	7,94	24202

Наибольшая листовая поверхность яровой пшеницы в фазу колошения формируется по отвальной и комбинированной системам обработки чистого пара. На гербицидных парах площадь листьев без малого в три раза уступает лучшим по этому показателю вариантам опыта. На полупаровой обработке и глубоком рыхлении площадь листьев составила порядка 24 тыс.м².

Урожайность культур севооборота и продуктивность севооборота. В наших исследованиях наивысшая урожайность зерна яровой пшеницы получена на варианте с летней вспашкой - 31,4 ц/га, что на 2,4 ц/га, или на 8,3 %, превышает контроль (табл. 8). На контрольном варианте (отвальная система

обработки) урожайность составила 29,0 ц/га. Существенно уступают контролю системы обработки, включающие обработку гербицидом сплошного действия Торнадо (весеннюю обработку АПД-7,2 на глубину 10-12 см + обработку гербицидом Торнадо), 4-кратную мелкую обработку АПД-7,2 без весенней обработки, летней вспашки и двухразовой обработки АПД-7,2 в последующий период. Практически на уровне контрольного варианта урожайность зерна яровой пшеницы получена на варианте 4 с глубоким рыхлением ПЧ-4.

Таблица 8 – Влияние систем обработки чистого пара на урожайность яровой пшеницы, ц/га

Обработка пара	Год			Среднее	Прибавка к контролю	
	2010	2011	2012		ц/га	%
Отвальная (контроль)	24,7	33,1	29,2	29,0	-	-
Гербицидная	18,2	15,4	17,6	17,1	-11,9	-69,5
Плоскорезно-гербицидная	16,1	17,9	11,6	15,2	-13,8	-90,8
Безотвальная	24,4	35,9	24,5	28,3	-0,7	-2,5
Минимальная	21,3	29,6	20,0	23,6	-5,4	-22,9
Комбинированная	25,7	37,5	30,1	31,4	2,4	8,3
Полупаровая	23,0	25,0	24,0	24,0	-5,0	-20,8
НСР ₀₅	1,2	1,4	3,7			

Анализ 2-годичных данных по урожайности овса показал наличие определенного последствия обработки чистого пара (табл. 9). Наибольшая урожайность зерна овса получена на вариантах комбинированной и отвальной обработок чистого пара, которые, соответственно, составили 21,5 и 21,7 ц/га. Наиболее низкие урожаи получены на вариантах гербицидной обработки (18,2 и 17,7 ц/га), что ниже контроля на 3,5-4,0 ц/га, или 19,2-22,6 %.

Таблица 9 – Последствие обработки чистого пара на урожайность зерна овса (второй культуры после пара), ц/га

Обработка пара	Год		Среднее	Прибавка к контролю	
	2011	2012		ц/га	%
Отвальная (контроль)	22,8	18,5	20,7		
Гербицидная	17,4	18,9	18,2	-2,5	-12,1
Плоскорезно-гербицидная	17,0	20,1	18,6	-2,1	-10,1
Безотвальная	18,9	18,4	18,7	-1,0	-9,7
Минимальная	17,6	17,2	17,4	-3,3	-15,9
Комбинированная	21,3	17,6	19,5	-1,2	-5,8
Полупаровая	19,3	15,9	17,6	-3,1	-15,0
НСР ₀₅	2,8	1,7			

Также существенно уступают по урожайности зерна контролю варианты плоскорезной (на 3,3 ц/га, или 15,9 %), полупаровой обработки пара (на 3,1 ц/га, или 15,0 %). Урожайность овса на варианте последствия глубокого рыхления пара незначительно ниже отвальной обработки (контроль). Превышение контроля над этим вариантом составило 1,0 ц/га, или только 9,7 %.

Особый интерес представляют данные по продуктивности зернопарового севооборота при различных системах обработки чистого (первого поля севооборота) (табл.10). Наиболее высокие уровни урожайности зерновых культур получены в вариантах, где в системе обработки почвы представлена вспашка (комбинированная, отвальная, безотвальная обработки). На этих вариантах урожайность зерновых находится в пределах 25,4-24,6 ц/га.

Таблица 10 – Урожайность культур и продуктивность зернопарового севооборота пар чистый-пшеница-овес (2009-2012 гг.)

Обработка пара	Урожайность зерновых ц/га	Продуктивность 1 га севооборотной площади, ц/га		
		выход зерна	к.ед.	з.ед.
Отвальная (контроль)	25,3	16,9	21,6	19,3
Гербицидная	17,5	11,7	14,9	13,4
Плоскорезно-гербицидная	17,4	11,6	15,2	13,6
Безотвальная	25,4	16,9	20,4	19,2
Минимальная	22,1	14,7	18,0	16,7
Комбинированная	24,6	17,6	22,0	20,0
Полупаровая	21,7	14,5	17,8	16,2

На уровне 17,4-17,5 ц/га составила урожайность зерновых на гербицидных вариантах, то есть более чем в два раза ниже, чем на отвальных системах обработки. Полупаровая и минимальная (плоскорезная) системы обработки обеспечили наименьшие урожайности (21,7-22,1 ц/га).

Таким образом, наилучшие урожайности зерновых культур в зернопаровом севообороте на обыкновенном черноземе достигается при системах обработки, которые работают в течение всего летнего периода и на глубину не менее 20 см. На втором месте находят варианты полупаровой и минимальной системы обработки, где урожайность уступает первым порядка 20 %. Самые низкие урожайности зерновых культур отмечаются на гербицидных вариантах опыта.

Качество зерна яровой пшеницы. Оценка качества зерна проводили в соответствии с методиками национальных стандартов Российской Федерации и методов ИСО, методическими рекомендациями. Определяли натуру зерна; размол зерна проводили на мельнице «Бюлер» (Швейцария).

Наиболее заметно оно проявилось на таком показателе физических свойств

зерна, как масса 1000 зерна. Масса 1000 зерен (табл. 11) в среднем за 2 года находилась в пределах – 36,7 г – 39,7 г по комбинированной обработке.

Таблица 11 – Влияние предшественников на физические свойства зерна яровой пшеницы

Обработка пара	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Общая стекловидность, %
Отвальная (контроль)	36,7	790	44
Гербицидная	39,9	806	43
Плоскорезно-гербицидная	39,0	802	48
Безотвальная	37,2	798	45
Минимальная	38,6	800	45
Комбинированная	39,7	811	51
Полупаровая	38,4	802	43

Данные опыта (табл. 11) показывают, что натура зерна различалась не существенно и находился в пределах 790-811 г/л и отвечал требованиям сильной пшеницы. Определение стекловидности зерна позволило установить превосходство комбинированной обработки над прочими системами обработки пара и в условиях этих лет.

Таким образом, на черноземной почве степной зоны Бурятии не обнаружено четкой зависимости показателей физических свойств зерна яровой пшеницы от паровой обработки. При этом различные системы паровой обработки чистого пара оказали практически одинаковое влияние на массу 1000 зерен, натуру и стекловидность зерна.

Наиболее высокое содержание белка (рис. 3) получено в зерне яровой пшеницы по комбинированной системе обработки чистого пара, несколько ниже этого уровня белковость зерна по пару, подвергнутому гербицидным обработкам, существенно ниже этот показатель по плоскорезному и с глубоким рыхлением парам. Несколько выше последних содержание белка по отвальной и полупаровой обработке пара.

В среднем за два года сбор белка составил по комбинированной обработке 4,15 ц/га, отвальной – 3,52 ц, глубоком рыхлении – 3,22, полупаровой – 2,88, плоскорезной – 2,78 при 2,14 и 1,91 ц/га, соответственно, по дву- и однократной гербицидной обработкам пара.

Содержание клейковины и его качество является решающим фактором, определяющим хлебопекарные свойства зерна. В среднем за два года показателю сильной пшеницы по содержанию клейковины отвечал вариант комбинированной обработки пара. Близкими к этому уровню оказалось зерно с вариантов с полупаровой и двукратной гербицидной обработкой. Наименьшее содержание клейковины в зерне яровой пшеницы оказалось на плоскорезной обработке пара.

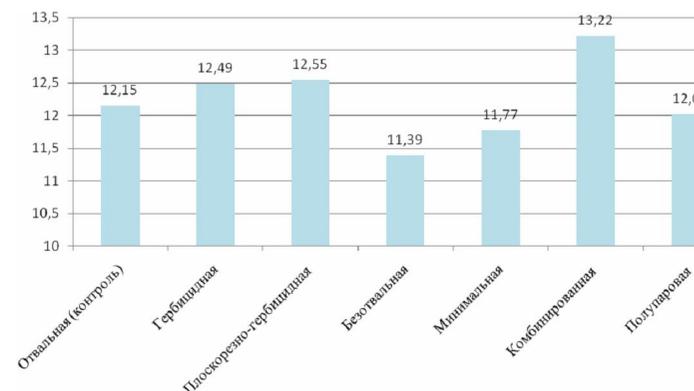


Рис. 3 – Содержание белка, %

Содержание клейковины в вариантах полупаровой обработки, глубокого рыхления ПЧ-4 обработки, двукратной гербицидной обработки и отвальной обработки (2011) формировалось на уровне третьего класса (ценные по качеству). Вариант плоскорезной обработки на 12-14 см по данному показателю – уровне 4 класса (слабая пшеница) и варианты комбинированной обработки и однократной гербицидной обработки на уровне второго класса (сильная пшеница – удовлетворительный улучшитель).

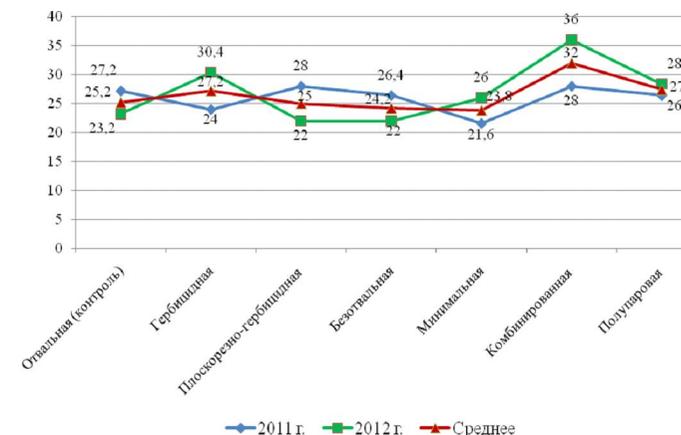


Рис. 4 – Содержание клейковины

Тесто из муки яровой пшеницы 2011 г., выращенной по вариантам отвальной и гербицидные обработки, по показателю отношение упругости к растяжимости находится в пределах первого типа, обработкам по показателю отношение упругости к растяжимости отвечает первому наиболее благоприятному соотношению и составляет 1,1-1,4. В среднем за два года определений все варианты опыта отвечают размерностям третьего типа. Важное значение сре-

ди показателей альвеографической оценки имеет сила муки. Наиболее высокие значения силы муки имеет зерно пшеницы по полупаровой и комбинированной системе обработки пара (335-340 е.а.), практически равную с этим вариантом силу муки обеспечивает отвальная обработка пара (305 е.а.).

Таблица 12 – Показатели альвеограммы яровой пшеницы в зависимости от обработок чистого пара

Обработка пара	P/Z			Сила муки, е.а.		
	2011 г.	2012 г.	среднее	2011 г.	2012 г.	среднее
Отвальная (контроль)	1,4	2,6	2,0	339	270	305
Гербицидная	1,1	2,0	2,2	305	260	263
Плоскорезно-гербицидная	1,3	2,1	1,7	268	252	260
Безотвальная	2,3	1,5	1,9	267	263	265
Минимальная	1,8	1,8	1,8	281	249	265
Комбинированная	1,7	1,8	1,8	350	319	335
Полупаровая	2,4	1,4	2,1	341	339	340

В наших исследованиях системы обработки чистого пара не оказали заметного влияния на водопоглотительную способность муки, хотя по вариантам опыта, где представлена вспашка (полупаровая, комбинированная и отвальная), значения этого показателя несколько больше.

В среднем за два года разжижение теста находится в пределах сильной высококачественной пшеницы на большинстве вариантов, кроме гербицидных (90 е.ф.).

Таблица 13 – Фаринографическая оценка муки яровой пшеницы в зависимости от способа обработки чистого пара

Обработка пара	ВПС, %	Время образования теста, мин	Разжижение теста, е.ф.	Валориметрическая оценка, е.ф.
Отвальная (контроль)	65,2	4,5	80	57
Гербицидная	64,2	4,7	90	55
Плоскорезно-гербицидная	65,2	3,8	90	53
Безотвальная	64,2	5,9	80	61
Минимальная	64,7	2,8	75	52
Комбинированная	65,9	4,0	80	53
Полупаровая	66,3	7,6	55	70

Обобщающим показателем физических свойств теста, определяемых с помощью фаринографа, служит валориметрическая оценка. Все образцы зерна пшеницы 2011 и 2012 гг. показали валориметрические оценки на уровне средней по качеству пшеницы, за исключением полупаровой обработки, обеспечившей по этому показателю уровень сильной пшеницы.

Наши исследования показали, что различные обработки чистого пара обес-

печивают достаточно высокий объем хлеба из 100 г муки (табл.13).

По выходу хлеба выделяются варианты обработки парового поля, включающие вспашку. Пшеница по прочим вариантам обработки (гербицидные, глубокое рыхление, плоскорезная) уступает по объемному выходу хлеба пшенице по отвальным обработкам.

Нами показано (табл. 14), что общая хлебопекарная оценка хлеба при выпечке с сахаром+броматом на всех вариантах обработки чистого пара достигает хорошей оценки. При этом общая хлебопекарная оценка практически одного уровня и варьирует в пределах 4,2-4,3 балла.

Таблица 14 – Характеристика хлеба из зерна яровой пшеницы в зависимости от обработки пара на черноземной почве

Обработка пара	Объем хлеба из 100 г муки, см ³			Общая хлебопекарная оценка, балл		
	2011 г.	2012 г.	среднее	2011 г.	2012 г.	среднее
Отвальная (контроль)	700	580	640	4,4	4,1	4,3
Гербицидная	650	570	610	4,2	4,1	4,2
Плоскорезно-гербицидная	600	590	595	4,2	4,1	4,2
Безотвальная	680	570	625	4,3	4,1	4,2
Минимальная	710	550	630	4,4	4,1	4,3
Комбинированная	730	550	640	4,2	4,1	4,2
Полупаровая	850	600	725	4,4	4,1	4,3

Следовательно, различные системы обработки чистого пара в условиях черноземных почв степной зоны Бурятии определяют не только продуктивность яровой пшеницы, но и качество зерна, в том числе технологические и хлебопекарные свойства – содержание белка, клейковины, силу муки, объем хлеба из 100 г муки и т.д. Качество зерна пшеницы, выращенной по отвальным системам обработки почвы пара, несколько превосходит зерно пшеницы, полученного по гербицидным, плоскорезным системам обработки чистого пара.

Комплексная экономико-энергетическая оценка различных систем обработки пара

Экономическая эффективность. Определение экономической эффективности производства зерна яровой пшеницы в зависимости от систем обработки чистого пара (табл.15) показало, что наиболее экономически эффективно возделывание яровой пшеницы по комбинированной обработке чистого пара. Практически одинаковый с ним уровень рентабельности обеспечивает глубокое рыхление пара ПЧ-4. Несколько ниже экономические показатели в вариантах с отвальной и полупаровой обработкой. Рентабельность зерна по гербицидным парам по сравнению с остальными видами подготовки пара наименьшая, а себестоимость наибольшая. Вариант минимальной обработки пара обеспечивает в среднем за годы исследований рентабельность производства зерна на 246 %.

Таблица 15 – Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы по различным системам обработки чистого пара

Обработка пара	Урожайность зерна, ц/га	Стоимость продукции, руб	Прямые затраты, руб/га	Условно-чистый доход, руб/га	Себестоимость, руб/ц зерна	Рентабельность, %
Отвальная (контроль)	29,0	14500	4101	10399	141	254
Гербицидная	17,1	8550	4294	4256	251	99
Плоскорезно-гербицидная	15,2	7600	3094	4506	204	146
Безотвальная	28,3	14150	3722	10428	131	280
Минимальная	23,6	11800	3408	8392	144	246
Комбинированная	31,4	15700	4101	11599	131	283
Полупаровая	24,0	12000	3344	8656	139	259

Биоэнергетическая оценка. По биоэнергетической оценке лучшие показатели получены на вариантах комбинированной, отвальной обработки пара и глубокого рыхления. Наибольшими затраты совокупной энергии оказались по 2-кратной гербицидной обработке (12085 МДж/га) и комбинированной обработке пара (12010 МДж/га). Наименее затратным по этому показателю оказался вариант с мелкими плоскорезными обработками (минимальная) (10362 МДж/га). Величина биоэнергетического коэффициента оказалась наибольшей на вариантах с системами обработки пара, в которых представлена вспашка. На этих вариантах величина биоэнергетического коэффициента находится в пределах 4,52-4,74. Наименьшим биоэнергетический коэффициент оказался на гербицидных парах. Практически одинаковые уровни этого показателя получены по парам с минимальной и полупаровой обработками.

В целом, экономико-энергетическая оценка различных видов пара в условиях черноземных почв степной зоны Бурятии по выходу продукции яровой пшеницы показала преимущество комбинированной, отвальной обработок пара и глубокого рыхления. Наиболее низкие показатели при комплексной экономико-энергетической оценке получены на гербицидных парах.

Выводы

1. По содержанию агрономически ценных фракций выделяются варианты с гербицидными обработками и глубоким рыхлением чистого пара (77,2-80,9 %). По отвальным системам обработки почвы этот показатель находится на уровне 71,0-71,5%.

2. В конце парования наименьшую плотность почвы обеспечивают варианты с отвальными системами обработки и глубоким рыхлением ПЧ-4 на глубину 24-26 см. Высокая плотность почвы отмечается на вариантах с гербицидными системами обработки парового поля.

3. Лучшие условия увлажнения почвы под посевами яровой пшеницы складываются после отвальных систем обработки почвы в чистом пару.

4. Наилучшие условия нитратообразования отмечаются в отвальных парах (отвальный, комбинированный, полупаровой). Плоскорезные пары по накоплению нитратов уступают отвальным парам, но превосходят гербицидные пары. Яровая пшеница по всем паровым обработкам оставляет после себя небольшое количество нитратов. Наибольшая интенсивность процессов нитратообразования в условиях черноземной почвы степной зоны Бурятии наблюдается с середины июля до середины августа.

5. Двукратная гербицидная обработка чистого пара без механических воздействий на почву снижает микробиологическую активность по сравнению с другими системами обработки пара. Наиболее интенсивно деструкция льняного полотна отмечается в июле-августе.

6. Обработка чистого пара гербицидами при отсутствии механических воздействий, оказывает наименьшее влияние на запас семян сорняков в пахотном слое почвы, однако несколько подавляет прорастание сорной растительности в фазу кущения яровой пшеницы. Наибольшее количество сорняков зафиксировано на варианте мелкой плоскорезной обработки. Варианты с отвальными обработками лучше противостоят засорению в период вегетации яровой пшеницы, но слабее, чем гербицидные варианты.

7. Более высокая полевая всхожесть установлена на вариантах с отвальными системами обработки чистого пара (отвальная, полупаровая и комбинированная) (67,8 до 72,0 %). Низкий уровень полевой всхожести отмечен по гербицидным обработкам пара (54,0-56,4%). На плоскорезной обработке и глубоком рыхлении она составила, соответственно, 57,3 и 60,4%.

8. Наибольшая листовая поверхность яровой пшеницы в фазу колошения формируется по отвальной и комбинированной системам обработки чистого пара. На гербицидных парах площадь листьев значительно (три раза) уступает лучшим по этому показателю вариантам опыта. На полупаровой обработке и глубоком рыхлении площадь листьев составила порядка 24 тыс. м².

9. Отвальные системы обработки и глубокое рыхление почвы чистого пара в условиях черноземных почв Бурятии обеспечивают более высокие урожаи яровой пшеницы (24,0-30,1 ц/га) по сравнению с гербицидными и мелкой плоскорезной обработкой чистого пара (11,6-20,0 ц/га).

10. Различные системы обработки чистого пара в условиях черноземных почв степной зоны Бурятии определяют не только продуктивность яровой пшеницы, но и качество зерна, в том числе технологические и хлебопекарные свойства – содержание белка, клейковины, силу муки, объем хлеба из 100 г муки и т.д. Качество зерна пшеницы, выращенной по отвальным системам обработки почвы пара, несколько превосходит зерно пшеницы, полученное по гербицидным, плоскорезным системам обработки чистого пара.

11. Лучшие экономические показатели производство зерна яровой пшеницы имеет при комбинированной, полупаровой, отвальной обработке и глубоком рыхлении чистого пара, которые превосходят варианты с гербицидными и плоскорезной обработками.

Предложения производству

1. В условиях чернозема обыкновенного степной зоны Бурятии для повышения урожайности культур севооборота и поддержания плодородия почвы следует применять комбинированную систему обработки чистого пара (с весны мелкие плоскорезные обработки, летом вспашка на глубину 20-22 см и в последующем культивации на глубину 12-14 см).

2. Для получения высококачественного зерна яровой пшеницы на черноземной почве предлагается размещать ее посевы по комбинированной системе обработки чистого пара и глубоком рыхлении почвы.

Список публикаций по теме диссертации

1. **Мальцева Т.В.** Обработка чистого пара и урожайность яровой пшеницы / Т.В. Мальцева // Мат-лы межрег. студенческой научн.-практ. конф., посвященной 80-летию Бурятского аграрного колледжа им. М.Н. Ербанова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р.Филиппова, 2008. – С.34-36.

2. **Мальцева Т.В.** Влияние обработки чистого пара на урожайность яровой пшеницы в степной зоне Бурятии / Т.В. Мальцева // Сб. мат-лов 8-й регион. научной студенческой конф. аграрных вузов Сибирского федерального округа. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р.Филиппова, 2009. – С. 42-43.

3. Батудаев А.П. Влияние обработки почвы на агрофизические и биологические свойства черноземной почвы / А.П. Батудаев, Н.Н. Мальцев, Б.Б. Цыбиков, **Т.В. Мальцева** // **Вестник БГСХА им. В.Р.Филиппова**, 2010. – № 1. – С.36-40.

4. Батудаев А.П. Биопродуктивность пахотной черноземной почвы в Западном Забайкалье /А.П.Батудаев, **Т.В. Мальцева**, Н.Н. Мальцев, Б.Б. Цыбиков // Мат-лы межд.научн.-практ. конфер. «Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии». – Улан-Удэ: БНЦ ИОЭБ СО РАН, 2011. – С.96-97.

5. Батудаев А.П. Система обработки чистого пара и продуктивность севооборотов /А.П. Батудаев,Н.Н.Мальцев, Б.Б. Цыбиков, В.М. Коршунов, **Т.В. Мальцева** // **Земледелие**. – 2011. – №5. – С.23-24.

6. Батудаев А.П. Системы обработки чистого пара в условиях черноземных почв Бурятии /А.П. Батудаев, Н.Н. Мальцев, **Т.В. Мальцева** // Мат-лы межд. науч.-практ. конф. посвящ. 60-летию агрофака БГСХА им. В.Р.Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2012. – С.60-63.

7. Батудаев А.П. Эффективность различных технологий возделывания овса на зерно в степной зоне Бурятии /А.П. Батудаев, Н.Н. Мальцев, В.М. Коршунов, Б.Б. Цыбиков, **Т.В. Мальцева**, Л.Н. Матханова // **Земледелие**. – 2012. – № 7. – С.29-30.

8. Батудаев А.П. Агроэкономическая оценка производства яровой пшеницы по различным обработкам чистого пара в степной зоне Бурятии /А.П. Батудаев, **Т.В. Мальцева**, Н.Н. Мальцев, К.И. Калашников // **Вестник БГСХА им. В.Р.Филиппова**. – 2013. – №2. – С.31-35.

9. Батудаев А.П. Практические рекомендации по проведению весенне-полевых работ на сельскохозяйственных угодьях Бурятии //А.П. Батудаев, **Т.В. Мальцева** и др. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р.Филиппова, 2013. – 119 с.

Подписано в печать 15.11.2013. Бумага офс. №1. Формат 60x84 1/16.

Усл.печ.л. 1,0. Тираж 100. Заказ № 1070.

Цена договорная.

Издательство ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова»
670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: rio_bgsha@mail.ru