

**Джапаров Рашит Шафхатович**

**ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА  
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ  
В ПРИУРАЛЬЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Специальность 06.01.01 – общее земледелие,  
растениеводство

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

Саратов 2014

Работа выполнена в Республиканском государственном предприятии «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

Научный руководитель – **Вьюрков Василий Викторович**,  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные оппоненты: **Азизов Закиулла Мтыуллоевич**,  
доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН, ведущий научный сотрудник лаборатории севооборотов и агротехнологий;  
**Шагиев Батыр Зайнуллинович**,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», доцент кафедры земледелия и сельскохозяйственной мелиорации

Ведущая организация – **ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ»**

Защита состоится 15 октября 2014 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.05 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д. 1.

E-mail: dissovet01@sgau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Нарушев Виктор Бисенгалиевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Западно-Казахстанская область является ведущим аграрным регионом Республики Казахстан. В структуре земельного фонда области сельхозугодия занимают 4 млн. га, из них пашня – 632,3 тыс. га. В 90-е годы прошлого века значительные площади пахотных земель области были выведены из оборота. В залежь попадали земли, переставшие давать удовлетворительные урожаи с.-х. культур. В настоящее время в Западно-Казахстанской области залежные земли занимают около 600 тыс. га.

Освоение и рациональное использование залежных земель является важнейшим резервом увеличения производства зерна, кормов и другой продукции растениеводства в аграрных регионах Республики Казахстан.

Ведущей культурой Западно-Казахстанской области является яровая пшеница и она, несомненно, должна использоваться в системе освоения залежных земель. В связи с этим, для получения стабильных урожаев и качества яровой пшеницы на обработанных залежных землях требуется обеспечить ее всеми необходимыми условиями развития. Главное, это подавление сорной растительности, преимущественно многолетних видов, путем разработки систем обработки почвы залежи с применением гербицидов, и оптимизация азотного питания яровой пшеницы за счет минеральных удобрений и микробных препаратов комплексного действия.

**Степень разработанности проблемы.** Исследования различных ученых позволили выявить ряд эффективных приемов освоения залежных земель (Можаяев, Н.И., 2006; Саратовский Л.И., 2006; Чекалин С.Г., 2009). Это в основном приемы механической обработки залежи, направленные на регулирование водного режима почвы. Оптимизации пищевого режима при введении в оборот залежных земель до настоящего времени необходимое внимание не уделялось. В то же время без применения минеральных удобрений невозможно добиться высокой урожайности и качества зерна. В связи с этим возникла проблема поиска новых дополнительных источников азотного питания растений, среди которых могут использоваться микробные препараты ассоциативных diaзотрофов (Васюк Л.Ф., 1989; Кожемяков А.П., 1997; Завалин А.А., 2006).

Важным моментом в освоении залежных земель является подавление засоренности. Практика показывает, что уничтожение сорняков применением только обработки почвы не всегда дает желаемого результата и поэтому тре-

буется применение гербицидов (Баздырев Г.И., 1999, 2004, 2005; Захаренко А.А., 2005, 2005а, 2007; Пупонин А.И., 1999; Уракчинцева Г.В., 2005).

Все обозначенные моменты освоения залежных земель до сих пор не достаточно изучены в степных районах Республики Казахстан.

**Цель исследований** – разработка системы агротехнических, биологических и агрохимических приемов освоения залежных земель Приуралья Республики Казахстан для достижения стабильной урожайности и высокого качества зерна яровой пшеницы.

Задачи исследований:

- изучить ветроустойчивость и агрофизические свойства почвы в зависимости от систем обработки залежи;
- определить влияние систем обработки на накопление влаги и изменение содержания питательных веществ в почве;
- выявить особенности изменения засоренности посевов в зависимости от применяемой системы освоения залежи;
- установить влияние разработанных агроприемов на рост, развитие растений, урожайность и качество зерна яровой пшеницы;
- провести оценку последствий способов обработки залежи;
- дать экономическую и энергетическую оценку рекомендуемых приемов освоения залежных земель.

**Научная новизна.** Для условий Приуралья Республики Казахстан определены способы основной обработки почвы, максимально реализующие биоклиматический потенциал яровой пшеницы при освоении залежных земель. Проведена оценка роли азотных удобрений и предпосевной обработки семян препаратами ризосферных ассоциативных микроорганизмов в регулировании пищевого режима на залежных землях, а также изучена эффективность применения гербицидов в период вегетации. Осуществлена оценка влияния комплексного применения различных приемов обработки почвы, азотных удобрений, биопрепаратов и гербицидов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Рассчитана экономическая и энергетическая эффективность рекомендуемых приемов освоения залежных земель.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Изучены элементы и условия плодородия темно-каштановых почв, а также установлены закономерности роста, развития и формирования элементов продукционного процесса яровой пшеницы, качественные показатели зерна в зависимости от использова-

ния обработки почвы, азотного удобрения, микробных препаратов и гербицидов при освоении залежных земель в Приуралье Республики Казахстан.

Использование результатов исследований позволяет хозяйствам степной зоны Республики Казахстан решать вопрос эффективного научно обоснованного вовлечения залежных земель в сельскохозяйственный оборот. Рекомендуемые автором приемы освоения залежных степных земель с темно-каштановыми почвами обеспечивают получение 1,0-1,2 т/га зерна яровой пшеницы с показателями качества 3 класса и уровнем рентабельности более 100%.

Результаты исследований внедрены в производственных условиях ТОО «Ізденіс» Зеленовского района ЗКО на площади 475 га.

**Объект и предмет исследований.** Объект исследований – темно-каштановая почва залежи, яровая пшеница, сорные растения, микробные препараты ассоциативных диазотрофов, азотные удобрения, приемы обработки почвы, гербициды. Предмет исследований – закономерности изменения элементов плодородия почвы и формирования урожайности яровой пшеницы, качества зерна в зависимости от способов обработки почвы залежи и приемов химизации и биологизации технологии яровой пшеницы.

**Методология и методы исследований.** Экспериментальная работа проводилась в краткосрочном полевом опыте с использованием агрофизических, биологических, агрохимических и статистических методов исследований.

**Положения, выносимые на защиту:**

- особенности влияния систем основной обработки залежи на показатели плодородия почвы;
- закономерности формирования элементов продуктивности, урожайности и качества зерна яровой пшеницы в зависимости от применяемых систем введения залежных земель;
- результаты последствия различных систем обработки залежи в звене полевого севооборота;
- экономическая и энергетическая эффективность рекомендуемых приемов освоения залежи.

**Степень достоверности и апробация результатов работы.** Степень достоверности проведенных исследований подтверждается статистической обработкой данных, полученных в краткосрочном полевом опыте, использованием общепринятых методик при проведении полевых исследований и камерального анализа почв и растений, оценкой экономической и агроэнергетической эффективности, а также результатами производственного испытания.

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международных и региональных научно-практических конференциях (Уральск, 2008, 2009, 2014; Урда, Бокейординский район ЗКО, 2010, Уфа, 2013; Саратов, 2013).

По материалам диссертации автором опубликованы 8 печатных работ, в том числе 2 в изданиях по перечню, рекомендованному ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 8 глав, заключения и предложений производству, списка цитируемой литературы, включающего 182 источников, в том числе 6 иностранных авторов. Работа изложена на 183 страницах компьютерного текста и содержит 25 таблиц, 5 рисунка, 31 приложение.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования выполнялись в 2007-2009 гг. в ТОО «Ізденіс» Зеленовского района Западно-Казахстанской области. Климат – резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха +5,9; количество осадков – 349 мм. Почва – темно-каштановая среднемошная тяжелосуглинистая, с содержанием 3,1% гумуса в пахотном горизонте, нитратного азота и подвижного фосфора – соответственно 52,6 и 16,4 кг/га.

Схема полевого опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Схема полевого опыта

Фактор А - система основной обработки почвы на залежном участке	Фактор В – система применения микробных препаратов, удобрений и гербицидов при выращивании яровой пшеницы на обработанной залежи
Вариант 1. Отвальный способ обработки (летне-осенняя обработка БДТ-3 + вспашка ПН-4-35)	1. Контроль
	2. N <sub>30</sub> перед посевом яровой пшеницы
	3. N <sub>30</sub> перед посевом + гербициды в кушение яровой пшеницы
	4. Флавобактерин
	5. Флавобактерин + N <sub>30</sub> перед посевом яровой пшеницы
	6. Флавобактерин + N <sub>30</sub> перед посевом + гербициды в кушение яровой пшеницы
Вариант 2. Безотвальный способ обработки почвы (летне-осенняя обработка гербицидами + плоскорезная обработка КПП-250)	7. Ризоагрин – предпосевная обработка семян яровой пшеницы
	8. Ризоагрин + N <sub>30</sub> перед посевом яровой пшеницы
	9. Ризоагрин + N <sub>30</sub> перед посевом + гербициды в кушение яровой пшеницы
	10. Азоризин – предпосевная обработка семян яровой пшеницы
	11. Азоризин + N <sub>30</sub> перед посевом яровой пшеницы
	12. Азоризин + N <sub>30</sub> перед посевом + гербициды в кушение яровой пшеницы

Она включала посев яровой пшеницы (сорт Саратовская 42) на двух фонах основной обработки почвы залежи на глубину 22-24 см, применение аммиачной селитры (допосевное внесение 30 кг д.в.), микробных препаратов (инокуляция семян при посеве) и гербицидов (баковая смесь в фазу кущения яровой пшеницы: Мушкет - 40 г/га + Дезормон-эфир - 0,3 л/га и прилипатель Биопауэр - 0,3 л/га). Повторность опыта – четырехкратная. Учетная площадь делянки по фактору А – 882 м<sup>2</sup>, по фактору В – 73,5 м<sup>2</sup>, размещение повторений и делянок – систематическое.

Исследования проводились по общепринятым методикам (Б.А. Доспехов, 1985, Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте 1973).

Отдельные показатели определялись по следующим методикам: ветроустойчивость почвы (комковатость в слое почвы 0...5 см, количество стерни на поверхности поля) до и после посева культуры, после уборки урожая по методике Шиятого Е.И. (1975), содержание в почве нитратного азота по Грандваль-Ляжу (Агрохимические методы исследования почв, 1965) и подвижного фосфора по Б.П. Мачигину (ГОСТ 26205-91) в слое почвы 0-40 см, биологическая активность почвы методом разложения льняных полотен во время вегетации культуры (Мишустин Е.Н., Петрова А.Н., 1963), натура зерна по ГОСТ 10840-64, стекловидность по ГОСТ 10987-76, содержание белка по ГОСТ 10846-91, количество и качество клейковины по ГОСТ 10966-64, число падения по ГОСТ 30498-97.

Биоэнергетическая и экономическая оценка рекомендуемых приемов проводилась согласно методическим рекомендациям РАСХН (1995), Г.И. Рабочева, В.Г. Кутилкина, А.Л. Рабочева (2004).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Ветроустойчивость почвы.** Способ отвальной обработки залежи позволил обеспечить показатели эродированности от 32,6 до 45,7% за годы исследований, характеризующие ее как «сильно ветроустойчивая», применение безотвальной обработки повышало показатель эродированности почвы до 51,8-66,0 %, характеризуя ее за период исследований как «умеренно ветроустойчивая». Как положительный момент при безотвальной обработке

залежи в осенний период и до весеннего боронования на поле сохранялись остатки сорной растительности, предохраняющие почву от дефляции.

Посев культуры практически не влиял на противодефляционную оценку почвы, за исключением 2008 г. когда на отвальной обработке эродированность повышалась до 54,2 г переходя в категорию «умеренно ветроустойчивая».

После уборки яровой пшеницы ветроустойчивость почвы на всех вариантах освоения залежи соответствовала категории «сильно ветроустойчивая».

**Плотность почвы.** В среднем за 2007-2009 гг. плотность пахотного слоя почвы к посеву была на уровне оптимальных значений для яровой пшеницы – 1,14 г/см<sup>3</sup> при отвальной вспашке и 1,21 г/см<sup>3</sup> при безотвальной обработке (рис. 1).

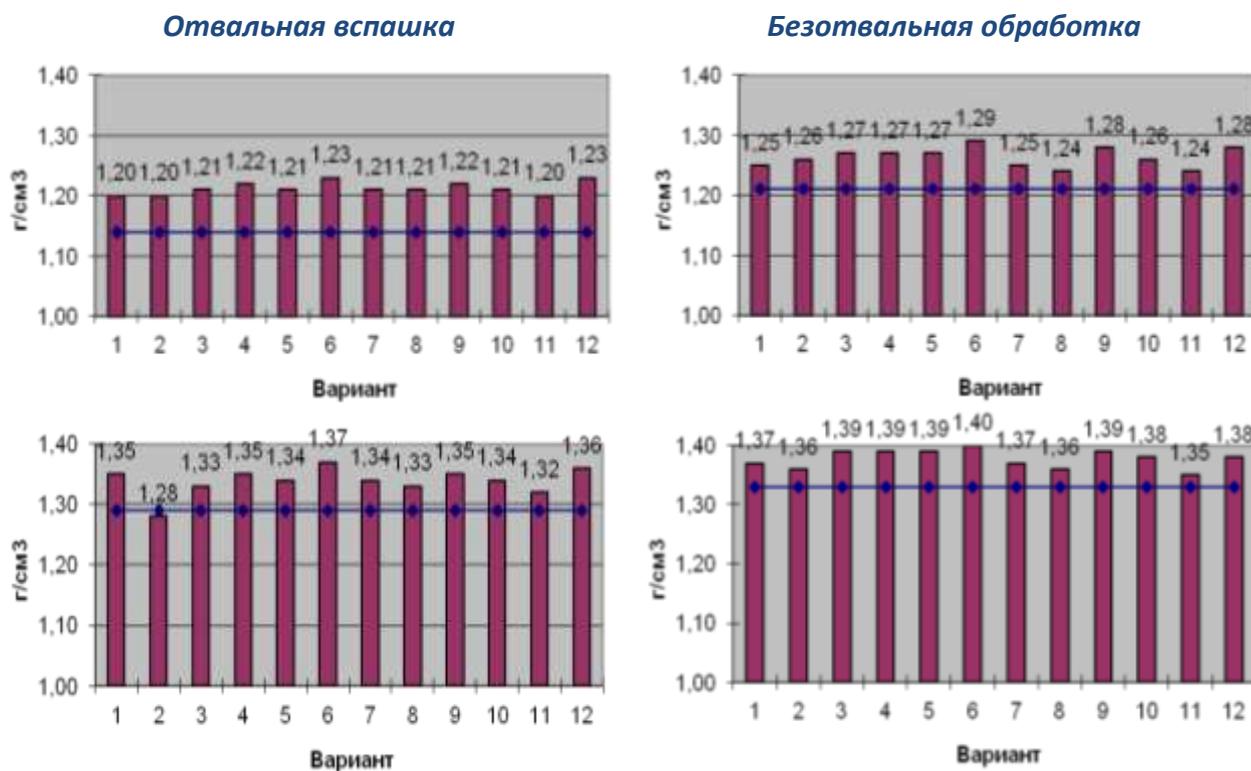


Рисунок 1 – Плотность пахотного слоя почвы в среднем за 2007-2009 гг.

Во время вегетации шло естественное уплотнение почвы, стремящееся к ее равновесному состоянию. В среднем по всем вариантам опыта плотность в слое почвы 0-30 см к уборке культуры повысилась на 0,07 г/см<sup>3</sup> на фоне отвальной вспашки и на 0,05 г/см<sup>3</sup> на плоскорезной обработке. Применение удобрений, биопрепаратов и гербицидов практически не оказывало влияния на изменение плотности пахотного слоя почвы при выращивании культуры. На глубине 20-30 см плотность изменялась на отвальном фоне – от 1,28 до 1,37 г/см<sup>3</sup>, на безотвальной обработке – от 1,35 до 1,40 г/см<sup>3</sup>, выходя за оптимальные значения для культуры (1,2-1,3 г/см<sup>3</sup>) почти на всех вариантах.

После основной обработки залежи в слое 0-10 см глыбистая фракция уменьшилась при отвальной вспашке на 15,5 %, при безотвальной обработке на 9,1 % и перешла в макроструктуру размером 3,0-1,0 мм. В целом, увеличение этой фракции на вспашке составило по слоям 5,9-11,9 %, а при безотвальной обработке почвы – 2,7-6,1%.

На отвальном способе коэффициент структурности составил – 4,0, на безотвальном – 3,1, на залежи – 2,5. По водопрочности структуры почвы существенных различий по вариантам обработки залежи не выявлено.

**Содержание продуктивной влаги.** Лучшее сохранение осенней влаги и большее накопление зимних осадков было на варианте безотвальной обработки. В среднем за три года исследований, превышение весенних запасов продуктивной влаги на безотвальной обработке в сравнении со вспашкой в слое 0-100 см составляло 5,8 мм (рис. 2).

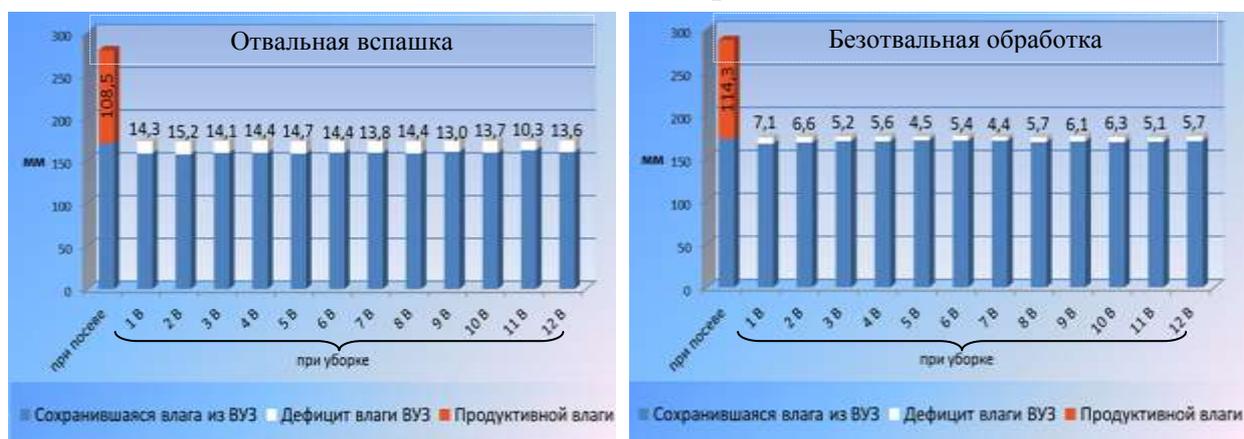


Рисунок 2 - Содержание общих запасов влаги в метровом слое почвы в среднем за 2007-2009 гг.

К уборке культура использовала всю продуктивную влагу. При безотвальной обработке почвы залежи сохранялось несколько больше общей влаги, чем при отвальном способе.

**Содержание питательных веществ в почве.** В среднем за 2007-2009 гг. при отвальной обработке залежи в слое почвы 0-40 см находилось 77,2 мг/кг нитратного азота, что на 13,2 мг/кг больше, чем при использовании безотвальной обработки (табл. 2).

От посева до колошения яровой пшеницы, в среднем за годы исследований снижение содержания нитратов составило: на вариантах вспашки – на 16,4-37,4 мг/кг, плоскорезной обработки – на 21,3-32,6 мг/кг.

Применение аммиачной селитры отдельно и совместно с микробными препаратами повышало содержание нитратного азота на фоне вспашки соот-

ветственно на 9,7 и 15,6-21,0 мг/кг. На фоне плоскорезной обработки содержание N-NO<sub>3</sub> повышалось на варианте N<sub>30</sub> – на 3,8 мг/кг, N<sub>30</sub> + Флавобактерин – на 3,9 мг/кг, N<sub>30</sub> + Ризоагрин – на 6,7 мг/кг, а на остальных вариантах содержание азота понижалось или оставалось на одном уровне с контролем.

Таблица 2 - Содержание нитратного азота и подвижного фосфора в почве (слой 0-40 см) под яровой пшеницей, в среднем за 2007-2009 гг., мг/кг

Варианты опыта	Отвальная вспашка		Плоскорезная обработка	
	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Перед посевом яровой пшеницы				
Фон (контроль)	77,2	22,0	64,0	19,3
В фазу колошения яровой пшеницы				
1. Контроль	39,8	16,0	38,8	15,2
2. N <sub>30</sub>	49,5	14,5	42,6	14,2
3. N <sub>30</sub> + гербициды	49,5	14,5	42,6	14,2
4. Флавобактерин	43,2	17,6	37,4	15,8
5. Флавобактерин + N <sub>30</sub>	56,6	15,8	42,7	15,2
6. Флавобактерин + N <sub>30</sub> + гербициды	56,6	15,8	42,7	15,2
7. Ризоагрин	45,6	15,0	38,3	14,2
8. Ризоагрин + N <sub>30</sub>	60,8	15,6	38,0	14,4
9. Ризоагрин + N <sub>30</sub> + гербициды	60,8	15,6	38,0	14,4
10. Азоризин	47,7	16,4	31,4	15,7
11. Азоризин + N <sub>30</sub>	55,4	16,4	39,0	16,0
12. Азоризин + N <sub>30</sub> + гербициды	55,4	16,4	39,0	16,0
Fф	1143,66*	1534,72*	470,03*	883,99*
НСР <sub>0,5</sub>	0,79	0,14	0,99	0,13

На вспашке, эффективность биопрепаратов относительно контроля в накоплении N-NO<sub>3</sub> составила: по Флавобактерину – 3,4 мг/кг, по Ризоагрину – 5,8 мг/кг, по Азоризину – 7,9 мг/кг, а при плоскорезной обработке отмечалось понижение от 0,5 до 7,4 мг/кг.

При содержании подвижного фосфора в слое почвы 0-40 см к посеву яровой пшеницы на отвальной вспашке – 22,0 мг/кг, плоскорезной обработке – 19,3 мг/кг, к периоду колошения культуры сократилось P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> соответственно по фонам обработки почвы на 6,2 и 4,3 мг. Изменение содержания подвижного фосфора в почве не имело четкой зависимости от использования биопрепаратов и предпосевного внесения аммиачной селитры

## РОСТ, РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОСВОЕНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Характеристика межфазных периодов яровой пшеницы.** Период посев-созревание в нашем опыте составил в 2007 г. – 89 дней, в 2008 г. – 95 дней, в 2009 г. - 91 день. Лучшая обеспеченность атмосферными осадками от-

мечалось в 2007 г., составив за вегетацию 122,5 мм, что на 8,7 мм больше, чем в 2008 г. и на 82,6 мм, чем в острозасушливый 2009 г.

Среднесуточная температура воздуха в годы исследований колебалась в интервале от 21,3<sup>0</sup>С в 2008 г. до 22,1<sup>0</sup>С в 2009 г. Показатель гидротермического коэффициента за период вегетации характеризовался: в 2007 и 2008 гг. – с небольшим дефицитом влаги, 2009 г. – с большим дефицитом влаги. Степень увлажнения в 2007 и 2008 гг. была «недостаточная». В 2009 г. характеризовалась практическим отсутствием осадков. Сумма активных температур была в диапазоне 1948,1 – 2003,9<sup>0</sup>С с наибольшим показателем в 2008 г.

**Полевая всхожесть и сохранность.** В среднем за 2007-2009 гг. полевая всхожесть семян яровой пшеницы на отвальной вспашке залежи составляло 58,0-67,3%, на плоскорезной обработке 53,0-63,4% %. На отвальной обработке полевая всхожесть семян увеличилась по сравнению с безотвальным способом от 1,5% (3,7 шт./м<sup>2</sup>) с применением Азоризина до 6,3% (15,8 шт./м<sup>2</sup>) с использованием Флавобактерин + N<sub>30</sub>.

Использование аммиачной селитры повышало количество взошедших растений. На отвальной вспашке, увеличение относительно контроля в среднем за годы исследований составляло: на варианте N<sub>30</sub> – на 10,6 шт./м<sup>2</sup>, с использованием микробных препаратов по фону минерального удобрения – на 8,0 шт./м<sup>2</sup> (Флавобактерин + N<sub>30</sub>), на 10,6 шт./м<sup>2</sup> (Ризоагрин + N<sub>30</sub>), на 9,1 шт./м<sup>2</sup> (Азоризин + N<sub>30</sub>). На плоскорезной обработке увеличивалось на варианте N<sub>30</sub> – на 7,3 шт./м<sup>2</sup>, с использованием diaзотрофов по фону азотного удобрения соответственно на 6,3; 5,7 и 3,3 шт./м<sup>2</sup>.

К концу вегетации яровой пшеницы по отвальной вспашке залежи, густота стояния растений составила – от 102,9 до 126,5 шт./м<sup>2</sup>, на плоскорезной обработке – от 89,6 до 114,8 шт./м<sup>2</sup>. Использование микробных препаратов не было эффективным в повышении всхожести яровой пшеницы, но, позволило положительно повлиять на сохранность культуры, хотя и отмечались колебания по годам исследований.

Сохранность растений на вспашке при показателе на контроле – 69,8% увеличивалась на варианте только с N<sub>30</sub> на 1,8%, от микробных препаратов по фону минерального удобрения от 3,1% с использованием препарата Азоризин до 6,1%. На плоскорезной обработке с показателем на контроле – 65,6%, увеличивалась от N<sub>30</sub> на 1,4%, от микробных препаратов от 1,7% с применением Флавобактерина до 4,2% с использованием Ризоагрина.

Применение гербицидов позволило повысить сохранность растений яровой пшеницы. На отвальной обработке залежи лучшие показатели, в среднем за 2007-2009 гг., отмечены на вариантах N<sub>30</sub> с Флавобактерином и Ризоагрином – соответственно 75,9% и 75,2%. На безотвальном способе обработки залежи максимальное повышение было также на фоне N<sub>30</sub> с использованием Флавобактерина – на 75,4%, Ризоагрина – на 73,9% и Азоризина – на 72,4%.

**Засоренность посевов яровой пшеницы** в фазу кущения составила 16,7-23,5 шт./м<sup>2</sup>, в том числе многолетними сорняками 10,2-16,2 шт./м<sup>2</sup>. На плоскорезной обработке сорняков было на 1,2-4,5 шт./м<sup>2</sup> больше, чем на вспашке, за исключением контрольных вариантов с одинаковым показателем.

Использование аммиачной селитры увеличивало численность сорных растений по всем вариантам опыта от 2,1 шт./м<sup>2</sup> на варианте с Ризоагрином и использованием одних туков до 3,9 шт./м<sup>2</sup> на варианте с Азоризином на вспашке, и от 4,6 шт./м<sup>2</sup> на варианте с Флавобактерином до 6,8 шт./м<sup>2</sup> на варианте с аммиачной селитрой на плоскорезной обработке. На отвальной обработке увеличение засоренности происходило за счет малолетних видов, а на безотвальной - многолетних.

К уборке засоренность на контрольном варианте увеличилась и составила на вспашке 18,5 шт./м<sup>2</sup>, что на 2,7 шт./м<sup>2</sup> меньше, чем на варианте плоскорезной обработки (табл.3).

Таблица 3– Засоренность яровой пшеницы перед уборкой (в среднем за 2007-2009 гг.), шт./м<sup>2</sup>

Варианты опыта	Отвальная вспашка			Безотвальная обработка		
	всего	в т.ч. много-лет-ние	Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	всего	в т.ч. много-лет-ние	Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>
1. Контроль	18,5	13,5	31,5	21,2	14,4	38,8
2. N <sub>30</sub>	22,5	15,3	43,3	24,9	16,6	50,7
3. N <sub>30</sub> + гербициды	9,4	6,5	16,2	10,8	6,9	21,5
4. Флавобактерин	18,9	12,8	34,8	22,1	14,3	41,6
5. Флавобактерин + N <sub>30</sub>	23,7	16,5	45,6	26,1	18,3	51,4
6. Флавобактерин + N <sub>30</sub> + гербициды	11,8	8,3	22,1	11,0	6,8	21,6
7. Ризоагрин	21,3	13,8	35,1	22,8	15,7	40,3
8. Ризоагрин + N <sub>30</sub>	23,9	16,9	47,1	25,3	16,6	51,4
9. Ризоагрин + N <sub>30</sub> + гербициды	10,7	7,7	18,5	12,0	8,0	24,0
10. Азоризин	20,7	13,7	36,1	21,4	14,3	38,0
11. Азоризин + N <sub>30</sub>	22,3	15,0	42,5	26,0	17,2	53,9
12. Азоризин + N <sub>30</sub> + гербициды	11,2	8,0	20,8	10,4	6,4	19,4
Fφ =	806,3*	686,6*	360,5*	557,2*	342,9*	493,3*
НСР <sub>0,5</sub> =	0,56	0,40	1,64	0,79	0,71	1,67

Увеличение количества сорной растительности на вспашке и плоскорезной обработке залежи составило: по контролю 1,8 и 1,5 шт./м<sup>2</sup>, на фоне минерального удобрения – на 3,7 и 2,8 шт./м<sup>2</sup> соответственно. На вариантах с микробными препаратами увеличение засоренности к уборке по вспашке составляло от 2,7 шт./м<sup>2</sup> (Флавобактерин) до 5,2 шт./м<sup>2</sup> (Ризоагрин), на плоскорезной обработке – от 3,5 шт./м<sup>2</sup> (Азоризин) до 4,7 шт./м<sup>2</sup> (Ризоагрин). При совместном использовании минерального удобрения с ассоциативными микроорганизмами превышение засоренности находилось в интервале 2,1-4,8 шт./м<sup>2</sup> на отвальной вспашке, 3,4-4,8 шт./м<sup>2</sup> при безотвальной технологии обработки.

Увеличение засоренности на плоскорезной обработке относительно вспашки, в среднем составило по вариантам без гербицидов от 0,7 до 3,7 шт./м<sup>2</sup>.

Применение гербицидов в кущение яровой пшеницы позволило снизить численность сорняков на обоих агрофонах. Уменьшение засоренности к уборке составляло на вариантах (в сравнении с фоном, где гербициды не использовались) отвального способа 49,8-58,2 %, безотвального – 52,6-60,0%.

Воздушно-сухая масса сорняков во время уборки яровой пшеницы колебалась по способам обработки почвы залежи: от 16,2 до 45,6 г/м<sup>2</sup> на отвальной вспашке и от 19,4 до 53,9 г/м<sup>2</sup> на безотвальной обработке.

**Урожайность яровой пшеницы.** Урожайность культуры зависела от способов основной обработки почвы залежи, предпосевного внесения минерального удобрения и в меньшей степени от использования гербицидов во время вегетации культуры.

По средним данным за 2007-2009 гг. отвальный способ обработки вспашка залежного участка достоверно превышала безотвальный на 1,7 ц/га, в том числе в 2007 г. – 0,24 т/га; 2008 г. – 0,29 т/га (табл. 4). В острозасушливом 2009 г. вспашка уступила безотвальной обработке 0,03 т/га.

Увеличение урожайности от минерального удобрения относительно контроля в среднем за три года составило на вспашке: в варианте без препаратов - 0,32 т/га, при применении - Флавобактерина 0,29 т/га, Ризоагрина и Азоризина - 0,30 т/га, а на плоскорезной обработке, где прибавка на контроле была на 0,12 т/га меньше, чем на вспашке - соответственно 0,30; 0,23; 0,28 и 0,25 т/га. В среднем по обоим фонам обработки почвы прибавка от удобрения составила на контроле 0,31 т/га; лучшим из препаратов был Ризоагрин – 0,29 т/га, на 0,02 и 0,03 т/га уступили ему Азоризин и Флавобактерин.

Применение микробных препаратов без удобрений не оказывало положительного влияния на урожайность яровой пшеницы.

Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы, т/га

Варианты опыта	Год исследований											
	2007			2008			2009			2007-2009		
	Вс.	Пл.	Ср.	Вс.	Пл.	Ср.	Вс.	Пл.	Ср.	Вс.	Пл.	Ср.
1. Контроль	1,37	1,26	1,32	1,12	0,84	0,98	0,55	0,57	5,6	1,01	0,89	0,95
2. N <sub>30</sub>	1,67	1,54	1,61	1,64	1,33	1,48	0,70	0,70	7,0	1,33	1,19	1,26
3. N <sub>30</sub> + гербициды	1,68	1,32	1,50	1,67	1,46	1,56	0,74	0,76	7,5	1,36	1,18	1,27
4. Флавобактерин	1,20	1,16	1,18	1,14	0,62	0,88	0,56	0,55	5,6	0,96	0,77	0,86
5. Флавобактерин + N <sub>30</sub>	1,71	1,38	1,55	1,47	1,22	1,34	0,73	0,77	7,5	1,30	1,12	1,21
6. Флавобактерин + N <sub>30</sub> + гербициды	1,61	1,40	1,51	1,37	1,26	1,32	0,78	0,79	7,8	1,25	1,15	1,20
7. Ризоагрин	1,32	1,03	1,18	1,14	0,70	0,92	0,56	0,62	5,9	1,01	0,78	0,90
8. Ризоагрин + N <sub>30</sub>	1,69	1,41	1,55	1,54	1,38	1,46	0,70	0,72	7,1	1,31	1,17	1,24
9. Ризоагрин + N <sub>30</sub> + гербициды	1,67	1,34	1,51	1,68	1,39	1,54	0,80	0,78	7,9	1,38	1,17	1,28
10. Азоризин	1,40	1,13	1,27	1,01	0,53	0,77	0,57	0,66	6,2	0,99	0,77	0,88
11. Азоризин + N <sub>30</sub>	1,73	1,38	1,56	1,49	1,27	1,38	0,72	0,78	7,5	1,31	1,14	1,22
12. Азоризин + N <sub>30</sub> + гербициды	1,68	1,4	1,56	1,40	1,21	1,30	0,75	0,77	7,6	1,27	1,14	1,20
Среднее по вариантам	1,58	1,32		1,38	1,07		0,68	0,70		1,21	1,04	

Примечание: Вс. – вспашка; Пл. – плоскорезная обработка; Ср. – среднее по варианту вспашки и плоскорезной обработки

НСР<sub>0,5</sub> для оценки частных различий

2007 г. – A = 0,11 т/га; B = 0,06 т/га  
 2008 г. – A = 0,08 т/га; B = 0,06 т/га  
 2009 г. – A = 0,07 т/га; B = 0,05 т/га  
 2007-2009 гг. – A = 0,03 т/га; B = 0,03 т/га

НСР<sub>0,5</sub> для главных эффектов

2007 г. – A = 0,03 т/га; B = 0,04 т/га  
 2008 г. – A = 0,02 т/га; B = 0,04 т/га  
 2009 г. – A = 0,02 т/га; B = 0,03 т/га  
 2007-2009 гг. – A = 0,01 т/га; B = 0,02 т/га

Использование гербицидов повышало продуктивность культуры только в отдельные годы исследований на некоторых вариантах опыта. Наибольшая их эффективность проявилась в острозасушливом 2009 г. на обоих способах основной обработки почвы залежи.

Наибольшая прибавка урожайности относительно контроля в среднем за 2007-2009 гг. получена на вариантах: по вспашке – Ризоагрин + N<sub>30</sub> + гербициды (на 36,6%); N<sub>30</sub> + гербициды (34,6%); по плоскорезной обработке – N<sub>30</sub> (33,7%); N<sub>30</sub> + гербициды (32,6%), Ризоагрин + N<sub>30</sub> (31,5%), Ризоагрин + N<sub>30</sub> + гербициды (31,5%).

**Структура урожая яровой пшеницы.** В исследованиях, на фоне отвальной и безотвальной обработки, между количеством продуктивных стеблей и урожайностью отмечается сильная положительная зависимость, соответственно  $r = 0,86-0,93$  и  $0,69-0,93$ .

Увеличение продуктивного стеблестоя на вспашке по сравнению с плоскорезной обработкой в среднем за 2007-2009 гг. (табл. 5) составляло от 17,6 шт./м<sup>2</sup> (Азоризин +N<sub>30</sub>+гербициды) до 47,8 шт./м<sup>2</sup> (Флавобактерин + N<sub>30</sub>).

Таблица 5 – Структура урожая яровой пшеницы, в среднем за 2007-2009 гг.

Варианты опыта	Отвальная обработка				Безотвальная обработка			
	количество, шт./м <sup>2</sup>		масса 1000 зерен, г	число зерен в колосе, шт.	количество, шт./м <sup>2</sup>		масса 1000 зерен, г	число зерен в колосе, шт.
	растений	продуктивных стеблей			растений	продуктивных стеблей		
1	106,7	240,4	29,9	14,9	96,7	201,1	29,3	15,7
2	120,5	273,8	29,2	16,8	103,7	238,2	29,2	18,0
3	121,0	267,5	29,1	17,6	104,2	231,0	29,2	18,4
4	106,2	221,5	29,8	15,3	91,5	181,6	28,4	15,7
5	122,3	266,0	29,5	17,7	104,7	218,2	29,7	18,8
6	125,8	272,7	29,8	17,2	113,1	235,9	28,8	18,8
7	108,0	235,9	29,5	15,3	103,0	194,1	29,4	15,3
8	127,7	272,6	29,8	17,2	107,5	233,2	28,8	18,5
9	126,5	270,9	30,6	17,1	113,8	252,6	29,1	17,2
10	105,4	227,7	29,2	15,1	89,6	186,4	28,8	15,2
11	121,6	265,9	29,7	17,1	107,9	230,5	29,2	17,6
12	118,8	265,6	30,1	16,6	114,8	248,0	29,8	16,5
Фф	230,04*	112,98*	16,66*	141,60*	188,75*	138,83*	12,41*	289,42*
НСР <sub>0,5</sub>	1,63	5,20	0,29	0,25	1,71	5,81	0,26	0,24

Число продуктивных колосьев по отвальному фону составляло на контроле 240,4 шт./м<sup>2</sup>, что было на 25,5 – 33,4 шт./м<sup>2</sup> меньше, чем на вариантах с азотными удобрениями. При плоскорезной обработке на контроле насчитывалось 201,1 шт./м<sup>2</sup> продуктивных стеблей, а на удобренном фоне их количество увеличивалось от 17,1 шт./м<sup>2</sup> (Флавобактерин) до 37,1 шт./м<sup>2</sup> (N<sub>30</sub>).

Использование одних биопрепаратов на обоих фонах обработки залежи снижало число общих и продуктивных стеблей относительно контроля.

Применение гербицидов на безотвальной обработке на фоне N<sub>30</sub> повышало продуктивный стеблестой при применении Флавобактерина на 17,7 шт./м<sup>2</sup>, Ризоагрина – 19,4 шт./м<sup>2</sup> и Азоризина – на 17,5 шт./м<sup>2</sup>. Без применения микробных препаратов гербициды снижали количество продуктивных стеблей от 6,3 шт./м<sup>2</sup> на вспашке до 7,2 шт./м<sup>2</sup> на плоскорезной обработке.

Масса 1000 зерен яровой пшеницы в среднем за годы исследований, как правило, имела более высокие показатели на вспашке, превышая плоскорез-

ную обработку по отдельным вариантам (Флавобактерин и Ризоагрин + N<sub>30</sub> + гербициды) на 1,4 – 1,5 г. Вспашка имела преимущество в 2007 и 2008 гг. на 7,4 и 1,9%, а в 2009 г. уступила плоскорезной обработке 3,8%.

Применение азотных удобрений и химической прополки посевов не оказывало закономерного влияния на массу 1000 зерен. Использование только микробных препаратов снижало показатель на обоих фонах обработки.

Количество зерен в колосе в среднем за 2007-2009 гг. на плоскорезной обработке было выше, чем на вспашке от 0,1 шт. (Ризоагрин + N<sub>30</sub> + гербициды и биопрепарат Азоризин) до 1,6 шт. (Флавобактерин + N<sub>30</sub> + гербициды).

Озерненность колоса повышалась при использовании азотных удобрений на вспашке от 1,9 шт. (N<sub>30</sub>) до 2,8 шт. (Флавобактерин + N<sub>30</sub>), плоскорезной обработке - от 0,8 шт. (Азоризин + N<sub>30</sub> + гербициды) до 3,1 шт. (Флавобактерин + N<sub>30</sub>) при показателях на контроле соответственно 14,9 и 15,7 шт. Биопрепараты повышали количество зерен в колосе на 0,1-0,4 шт. только при отвальном способе обработки залежи.

Коэффициент продуктивной кустистости пшеницы в среднем за 2007-2009 гг. составлял 2,18 на вспашке и 2,12 на безотвальной обработке. В относительно благоприятном 2007 г. он повышался на вспашке до 2,91 (Азоризин + N<sub>30</sub> + гербициды); плоскорезной обработке до 3,0 (Флавобактерин). В наиболее засушливом 2009 г. показатель понижался до 1,4.

**Показатели качества зерна яровой пшеницы.** Стекловидность зерна все годы исследований превышала базисную норму (табл. 6), которая составляет 60% по требованиям заготавливаемой и поставляемой мягкой пшеницы по классам (ГОСТ 9353-90). Внесение азотного удобрения, как и применение микробных препаратов, способствовало повышению данного показателя.

Более высокой натура зерна была в 2007 г.: на вспашке 787-801 г/л; плоскорезной обработке – 782-792 г/л. В 2008 г. натура зерна на вспашке не опускалась ниже базисной нормы (750 г/л), находясь в интервале от 753 до 773 г/л, на плоскорезной обработке понижалась на варианте N<sub>30</sub> до 740 г/л. В 2009 г., зерно соответствовало требованиям стандарта на вспашке с применением Флавобактерина и Азоризина – соответственно 750 и 751 г/л.

Показатель числа падения у яровой пшеницы за период исследований находился в пределах установленной нормы для зерна высшего - второго класса (ГОСТ 9353-90 Пшеница. Требования при заготовках и поставках, 1990) на вспашке от 228 с. (Ризоагрин + N<sub>30</sub>) в 2009 г. до 329 с. (Флавобактерин + N<sub>30</sub>) в 2008 г.. По безотвальному фону колебания по годам находились в

интервале от 208 с. (Азоризин) в 2009 г. до 331 с. на контроле в 2007 г. и на варианте Азоризин + N<sub>30</sub> в 2008 г. Только в 2009 г. на безотвальной обработке отмечалось снижение числа падения до третьего класса на контроле (178 с.), вариантах Ризоагрин (192 с.) и Флавобактерин + N<sub>30</sub> (197 с.), в то время как на отвальной обработке данный показатель не опускался ниже 200 с.

Таблица 6 – Основные показатели качества зерна, среднее за 2007-2009 гг.

Вариант	Стекло-видность, %	Натура, г/л	Сырая клейковина		Белок, %	Число падения, с.
			количество, %	группа качества		
Отвальная вспашка залежи						
1	74	767	29	II	17,6	281
2	78	761	32	II	19,2	266
3	78	761	32	II	19,2	266
4	81	773	31	II	18,5	278
5	83	763	35	II	20,2	288
6	83	763	35	II	20,2	288
7	79	770	31	II	18,1	286
8	83	765	34	II	19,5	276
9	83	765	34	II	19,5	276
10	81	774	31	II	18,5	268
11	83	771	34	II	19,6	275
12	83	771	34	II	19,6	275
Фф	206*	315*	255*	-	35*	33*
НСР <sub>0,5</sub>	0,6	0,8	0,4	-	0,4	4,2
Безотвальная обработка залежи						
1	70	764	28	III*	16,9	266
2	75	756	31	II	18,3	267
3	75	756	31	II	18,3	267
4	77	767	28	II	17,4	261
5	81	761	33	II	18,5	259
6	81	761	33	II	18,5	259
7	78	768	27	II	15,0	258
8	81	766	31	II	16,5	282
9	81	766	31	II	16,5	282
10	77	770	29	II	16,2	271
11	83	763	31	II	17,4	284
12	83	763	31	II	17,4	284
Фф	350*	155*	199*	-	125*	10,3*
НСР <sub>0,5</sub>	0,7	1,1	0,4	-	0,3	5,7

Примечание. В 2009 г. III группа - неудовлетворительная слабая.

При разнице в содержании клейковины 2,3% в пользу отвальной обработки, использование азотного удобрения позволило увеличить данный показатель на 3,0% на обоих фонах. При этом в среднем за годы исследований вспашка имела преимущество перед плоскорезной обработкой с разницей до 3-4% на вариантах Флавобактерин + N<sub>30</sub> и Ризоагрин. Наибольшие различия

между приемами обработки отмечены в 2009 г., когда содержание сырой клейковины на вспашке по сравнению с плоскорезной обработкой увеличивалось от 5 % (контроль и Ризоагрин + N<sub>30</sub>) до 9% (Ризоагрин).

В среднем за 2007-2009 гг. показатель увеличивался на вспашке при использовании отдельно Флавобактерина, Ризоагрина и Азоризина – на 2%, по фону удобрения – соответственно на 6, 5 и 5%. На безотвальной обработке содержание клейковины увеличилось на 1 % только на варианте с биопрепаратом Азоризин. Прибавка от биопрепаратов по фону азотного удобрения составляла от 3% (Ризоагрин и Азоризин) до 5% (Флавобактерин).

Качество клейковины зерна соответствовало второй группе - "удовлетворительная слабая" и только в 2009 г. на контроле безотвальной обработки оно снизилось до третьей группы – "неудовлетворительная слабая".

По содержанию белка в зерне пшеницы отвальная обработка имела преимущество перед безотвальным способом на всех вариантах опыта с наибольшей разницей в 3,1% при использовании биопрепарата Ризоагрин. Использование биопрепаратов увеличивало содержание белка в зерне на вспашке от 0,5 до 0,9%, на плоскорезной обработке - на 0,5% только при использовании Флавобактерина. На варианте с N<sub>30</sub> прибавка от контроля составляла: на вспашке – 1,6%, плоскорезной обработке – 1,4%. Использование по фону N<sub>30</sub> микробных препаратов повышало белковость зерна на вспашке от 1,9 до 2,6%. На безотвальном способе показатель повышался только на вариантах с Азоризином (0,5%) и Флавобактерином (1,6%).

**Последствие способов обработки почвы при освоении залежи.** При построении системы длительного освоения залежи важен не только первый год посева яровой пшеницы по обработанному участку, но и эффективность возделывания последующих культур. В 2008-2011 гг. после проведения основного опыта (яровая пшеница), в последующие два года на участках высевались яровая мягкая пшеница (сорт Волгоуральская) и яровой ячмень (сорт Донецкий 8). В среднем за три цикла по два года урожайность зерновых культур по фону, где в основном опыте применялась отвальная вспашка, составила 6,0 ц/га, что на 0,4 ц/га (6,6%) выше, чем по фону безотвальной обработки.

#### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОСВОЕНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Себестоимость зерна.** Себестоимость зерна на отвальном способе обработки почвы контрольного варианта составляла в среднем за период ис-

следований 1191,0 тенге, с колебаниями от 935,3 тенге в относительно благоприятном 2007 г. до 2001,9 тенге в засушливом 2009 г., на безотвальной обработке соответственно 1337,7, 1009,5 и 1965,2 тенге.

Минеральное удобрение позволило в среднем за 2007-2009 гг. понизить себестоимость продукции на отвальной вспашке на 11,8 тенге (1,0%), на безотвальной обработке на 34,5 тенге (2,6%). Использование гербицидов повышало затраты на 1 ц продукции. Наименее затратным на фоне химизации был 3 вариант опыта, где себестоимость повышалась от контроля на фоне отвальной и безотвальной обработках соответственно на 19,9 и 36,2 тенге.

**Рентабельность.** Наибольший уровень рентабельности по средним данным за 2007-2009 гг. обеспечивал на вспашке вариант  $N_{30}$  – 113,1 %, из вариантов с микробными препаратами выделялись: Ризоагрин +  $N_{30}$  (88,7%) и Ризоагрин +  $N_{30}$  + гербициды (89,6%). На плоскорезной обработке лучшим был вариант  $N_{30}$  с рентабельностью 91,8%.

**Коэффициент энергетической эффективности.** Наиболее высокий КЭЭ был на варианте  $N_{30}$  как отвального (1,8) так и безотвального (1,7) способов обработки почвы. Применение микробных препаратов снижало КЭЭ по отвальному и плоскорезному фону на 0,3 и 0,4. Использование гербицидов на фоне вспашки не изменяло КЭЭ, а при плоскорезной обработке отмечалось незначительное его уменьшение.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспеченность атмосферными осадками вегетационного периода яровой пшеницы в годы исследований изменялась от 39,9 мм в 2009 г. до 122,5 мм в 2007 г., что является характерным для климата региона.

Обработка залежи обеспечивала сильно ветроустойчивую поверхность почвы в течение теплого периода, за исключением плоскорезного фона весной, когда ветроустойчивость почвы снижалась до умеренной.

Коэффициент структурности почвы в слое 0-30 см в среднем за 2007-2009 гг. изменялся от 2,5 на залежи до 3,1-4,0 на безотвальном и отвальном способах ее основной обработки почвы за счет уменьшения мегаструктуры. Плотность пахотного слоя почвы в опыте находилась в пределах оптимальных значений для культуры и допустимых для темно-каштановой почвы, за исключением безотвальной обработки, где показатель на глубине 20-30 см к уборке культуры увеличивался до 1,39-1,40 г/см<sup>3</sup>. Безотвальная обработка

почвы залежи относительно отвального способа повышает запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву яровой пшеницы на 3,6 (2007 г.) - 8,8 мм (2009 г.).

Вспашка залежи по сравнению с безотвальной обработкой увеличивала содержание N-NO<sub>3</sub> в слое почвы 0-40 см перед посевом культуры на 12,8-13,5 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – на 1,6-4,0 мг/кг, а в колошение – соответственно на 1,0-22,8 и 0,3-1,8 мг/кг. Внесение аммиачной селитры повышало содержание N-NO<sub>3</sub> на 39,6% (вспашка) и 6,8% (плоскорезная обработка), на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> положительного влияния прием, как правило, не оказывал. Микробные препараты на отвальном фоне повышали обеспеченность почвы N-NO<sub>3</sub> в фазу колошения на 8,5-19,8%, на плоскорезной обработке - понижали на 1,3-19,1%.

Численность сорняков на отвальном способе залежи была ниже, чем на безотвальном, в кущение на 11,1 %, перед уборкой культуры – на 8,2 %, а их воздушно-сухая масса – на 13,0 %. Применение азотных удобрений и биопрепаратов увеличивало количество и массу сорняков. Опрыскивание гербицидами снижало засоренность посевов к уборке по фону вспашки на 49,8-55,2%, плоскорезной обработки – на 52,6-60,0 %.

Полевая всхожесть семян яровой пшеницы на отвальной вспашке залежи превосходила показатель по плоскорезной обработке в среднем на 4,5%, сохранность растений – на 13,7 шт./м<sup>2</sup>. Использование азотных удобрений отдельно и совместно с биопрепаратами оказывало положительное влияние на густоту стояния растений во время вегетации. Опрыскивание посевов гербицидами повышало сохранность растений культуры на обоих фонах.

Отвальная вспашка залежи по сравнению с безотвальной обработкой повышала урожайность на 0,17 т/га, за исключением 2009 г., когда отмечалось достоверное снижение показателя на 0,03 т/га. Азотные удобрения повышали, а биопрепараты не оказывали положительного влияния на продуктивность культуры. Применение гербицидов было эффективно на отдельных вариантах отвальной вспашки (N<sub>30</sub>; Ризоагрин) и плоскорезной обработки (Флавобактерин), где прибавка составила соответственно 0,03; 0,07 и 0,05 т/га.

При изучении последствий способов обработки почвы в течении последующих двух лет посева зерновых культур безотвальный способ составил преимущество перед отвальным в среднем на 6,6%.

Повышение урожайности яровой пшеницы на лучших вариантах нашего опыта обеспечивалось главным образом за счет увеличения количество продуктивных колосьев и озерненности колоса.

В годы исследований зерно яровой пшеницы относилось к 3 классу и только в 2009 г. на безотвальной обработке соответствовало 5 классу на контроле и 4 классу при использовании биопрепарата Ризоагрин. Зерно, как правило, отвечало требованиям, предъявляемым к сильной пшенице, за исключением 2009 г., когда на безотвальной обработке залежи и на контроле отвального способа содержание клейковины было ниже 28%.

Внесение азотных удобрений (без применения препаратов) обеспечивало наибольший уровень рентабельности в опыте на фоне вспашки залежи – 113,1 %, что на 21,3 % больше, чем при плоскорезной обработке почвы.

Перспектива дальнейшего изучения данной темы будет связана с улучшением условий развития яровой пшеницы на залежных землях с использованием новейших достижений в области с.-х. микробиологии.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Для эффективного возврата выбывших из оборота залежных земель засушливой степи Приуралья Республики Казахстан рекомендуется использовать систему, включающую:

– летне-осеннюю обработку темно-каштановых почв, состоящую из дискования дернины (БДТ-3,0) и отвальной вспашки (ПН-4-35);

– внесение азотных удобрений (аммиачной селитры) дозой 30 кг д.в./га до посева яровой пшеницы;

– предпосевную обработку семян яровой пшеницы микробным препаратом Ризоагрин (600 г на гектарную норму семян);

– опрыскивание посевов яровой пшеницы баковой смесью гербицидов в фазу кущения.

2. Для стабильного получения высококачественного зерна яровой пшеницы (не ниже 3 класса), выращиваемой на осваиваемых залежных землях, рекомендуется обязательное совместное применение азотных удобрений и микробных препаратов азотфиксирующих diaзотрофов.

3. При использовании системы летне-осенней плоскорезной обработки залежи с предварительным опрыскиванием сорняков баковой смесью гербицидов рекомендуется ограничиваться только допосевным внесением азотных удобрений (аммиачной селитры) дозой 30 кг д.в./га. Данная система проявляет наибольшую эффективность на 2-3-й годы освоения залежного участка.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, входящих в перечень ВАК РФ:

1. Джапаров, Р.Ш. Разработка приемов технологии возделывания яровой пшеницы при освоении залежных земель в Приуралье Республики Казахстан // **Р.Ш. Джапаров**, Вьюрков В.В. / Инновации и инвестиции. – №7 – 2013. – С. 230-233 (0,45 п.л.; авт. – 0,36).

2. Джапаров, Р.Ш. Изменение качества зерна яровой пшеницы при использовании микробных препаратов и азотных удобрений на вспашке и плоскорезной обработке залежных земель. // **Р.Ш. Джапаров** / Перспективы науки. – №10 – 2013. – С. 22-25 (0,47 п.л.; авт. – 0,47).

В других изданиях:

3. Джапаров, Р. Ш., Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от способа обработки залежных почв Приуралья // **Р.Ш. Джапаров**, А. Рахова / Роль молодых ученых в интеграции науки и образования: Матер. науч.-теор. конф. студентов и магистрантов – Уральск: РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 2008 – Часть 1. – С. 32-34. (0,15 п.л.; авт. – 0,12).

4. Джапаров, Р. Ш., Применение приемов химизации и биологизации земледелия при различных способах основной обработки почвы на залежных землях ТОО "Ізденіс" // **Р.Ш. Джапаров**, А.К. Рахова, А.В. Нашенова / Роль молодых ученых в интеграции науки и образования: Матер. науч.-теор. конф. студентов и магистрантов. – Уральск: РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 2009 – Часть 1. – С. 98-100. (0,16 п.л.; авт. – 0,05).

5. Джапаров, Р.Ш. Водно-физические свойства темно-каштановой почвы аридной зоны // **Р.Ш. Джапаров** / Лесоразведение и сохранение биологического и ландшафтного разнообразия аридных экосистем: история современного состояния и перспективы: Матер. науч.-теор. конф., посвящ. 120 - летию Урдинского лесного хозяйства - Уральск Хан ордасы: Зап. Казахст. аграр.-техн. ун-т им. Жангир хана, 2010 – С. 201-204. (0,21 п.л.; авт. – 0,21).

6. Джапаров, Р.Ш. Ветроустойчивость почв пашни после освоения залежи и при использовании ресурсосберегающих технологий в Приуралье // **Р.Ш. Джапаров**, В.В. Вьюрков / Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: Матер. Межд. науч.-практ. конф. в рамках

XXIII межд. специализированной выставки «АГРОКОМПЛЕКС–2013» - ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, УФА, 2013. – С. 24-27 (0,16 п.л.; авт. – 0,08).

7. Джапаров, Р.Ш. Разработка технологии возделывания яровой пшеницы при освоении залежных земель в Приуралье Республики Казахстан // **Р.Ш. Джапаров**, В.В. Вьюрков / Состояние и перспективы инновационного развития АПК: Матер. Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», Саратов, 2013. – С. 178-183 (0,30 п.л.; авт. – 0,24).

8. Джапаров Р.Ш. Приемы технологии возделывания яровой пшеницы на залежных землях Республики Казахстан // **Р.Ш. Джапаров**, В.В. Вьюрков / Вавиловские чтения – 2013: Матер. Межд. науч.-практ. конф. – Саратов: Буква, 2013. – С. 27-29 (0,10 п.л.; авт. – 0,08).