

На правах рукописи

МАНУЙЛОВ Владимир Митрофанович

**СОРТОВЫЕ РЕСУРСЫ, КАЧЕСТВО СЕМЯН И
ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕРНОВЫХ
КУЛЬТУР В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**

Специальность 06.01.05. – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных культур

Автореферат
диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2016

Работа выполнена в филиале Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский сельскохозяйственный центр» по Алтайскому краю в 2007-2012 гг.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
Малько Александр Михайлович

Официальные оппоненты: **Лихенко Иван Евгеньевич**, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заместитель директора по научной работе, руководитель Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук»;

Поползухин Павел Вавилович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заместитель директора по производству и инновациям ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева»

Защита диссертации состоится «01» декабря 2016 г. в «09-00» часов на заседании диссертационного совета ДМ.220.002.03 на базе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», ФГБНУ «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко», ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» по адресу 656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98, тел./факс 8 (3852) 62-83-96; e-mail: agau@asau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте www.asau.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2016 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета

Н.Н. Чернышева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Стратегической задачей агропромышленного комплекса является увеличение производства зерна, оно в Алтайском крае очень не стабильно как по годам, так и по зонам. Это в значительной степени обусловлено агрометеорологическими условиями.

Залогом высокой урожайности является не только сорт (Григорьева Э.С., 2001; Коробейников Н.И., 2003; Жученко А.А., 2004 (б); Малько А.М., 2005; Стрижова Ф.М., 2006), но и посев кондиционными семенами высоких репродукций, который обеспечивает прибавку урожая до 50% (Барнаков Н.В., 1982; Шафранский В.П., 1985; Полномочнов А.В., 2004; Коробейников Н.И., 2012).

Потери урожая зерновых культур связаны с поражением растений грибными и бактериальными болезнями, которые в отдельные годы достигают 10-20, а иногда и 50% (Шевченко Ф.П., Алиновский П.Г., 1973; Добрецов А.Н., 1973; Чулкина В.А., 1987; Сурин Н.А., 2004), а также распространением сорняков, снижающих урожайность ячменя до 35%, пшеницы – на 40-75% при ухудшении качества получаемой продукции (Власенко Н.Г., 2007).

Ежегодно в крае районируются новые сорта, но большая часть сельхозпредприятий из-за низкой платежеспособности не в состоянии заниматься сортосменной и сортообновлением, что негативно отражается на инновационном потенциале отрасли, на системе ведения семеноводства и ее рентабельности в целом.

Вопросы семеноводства в крае изучены не достаточно, что диктует необходимость анализа использования сортовых ресурсов, посевных качеств и фитосанитарного состояния семян в агроклиматических зонах края, и установления факторов эффективного ведения производства.

Цель работы. Изучить современное состояние сортовых ресурсов, качества семян и фитосанитарной ситуации основных зерновых культур в Алтайском крае и разработать предложения по совершенствованию региональной системы семеноводства.

Задачи исследований:

1. Выявить общие закономерности внедрения селекционных достижений, сортосмены и сортообновления яровой пшеницы и ячменя в Алтайском крае и дать оценку стоимости лицензионного соглашения на производство и реализацию семян новых сортов зерновых культур.

2. Провести анализ посевных качеств семенного материала и выявить критерии снижения урожайности зерновых культур, возделываемых в разных почвенно-климатических зонах Алтайского края, и дать рекомендации к их устранению.

3. Проанализировать урожайность зерновых культур, дать оценку разных сортов пшеницы и ячменя в зависимости от предшественника и предложить наиболее пластичные и стабильные сорта для возделывания в природно-климатических зонах Алтайского края.

4. Провести анализ фитосанитарного состояния семенного материала и посевов, дать биолого-экономическую оценку эффективности использования гербицидов в разных природно-климатических зонах и предложить пути улучшения фитосанитарного состояния зерновых культур в Алтайском крае.

Защищаемые положения:

1. Современное состояние селекционных достижений зерновых культур в Алтайском крае в сравнении с другими регионами Российской Федерации. Сортовые ресурсы обеспечивают асимметричный подход к сортообновлению в природно-климатических зонах края.

2. Алтайский край занимает среднее положение между регионами Сибирского федерального округа по высеву кондиционных семян. Использование на посев элитных семян и семян 1-4 репродукции повышает урожайность зерновых в 1,2-1,5 раза.

3. Оценка фитосанитарного состояния, использование средств защиты растений повышают урожайность, средне или тесно коррелирует с продуктивностью зерновых культур в разных зонах Алтайского края.

Научная новизна. Впервые для Алтайского края проведен анализ развития семеноводства в сравнении с другими регионами Российской Федерации. Установлен асимметричный подход к сортомене и сортообновлению яровых зерновых культур. Выявлено наиболее выгодное получение роялти на производство и реализацию семян новых сортов зерновых культур. Установлены взаимосвязи между качеством посевного материала, зараженностью семян и использованием средств защиты растений с их продуктивностью. Определена доля влияния факторов «сорт», «зона возделывания», «год» в общей изменчивости урожайности зерновых. Выделены сорта пшеницы и ячменя, обладающие высокой пластичностью и стабильностью урожайности в различных условиях. Дана биолого-экономическая оценка эффективности гербицидов, как основного средства повышения урожайности.

Практическая значимость работы. Основные выводы и предложения диссертации могут быть использованы селекционно-семеноводческими центрами, хозяйствами края при разработке системы семеноводства в разных природно-экономических зонах. Совершенствование системы семеноводства: выбор новых адаптированных сортов, возделывание по лучшим предшественникам позволит товаропроизводителям повысить урожайность культур в 1,2-1,5 раза. Применение гербицидов при возделывании яровой пшеницы позволяет получить прибавку урожая в степных районах края 0,15-0,51 т/га, а в лесостепной зоне 0,26-0,66 т/га, при этом экономическая выгода составляет соответственно 135-2183 и 943-3285 руб./га.

Результаты научной работы могут использоваться на семинарах и курсах повышения квалификации специалистов агропромышленного комплекса, а также для преподавания дисциплин «Семеноводство», «Защита растений» студентам аграрных вузов.

Апробация работы. Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на Международной научно-практической конференции, посвященной 185-летию основания сибирской аграрной науки «Актуальные про-

блемы научного обеспечения АПК в Сибири» (Омск, 2013), на IX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2014), на курсах повышения квалификации специалистов филиала ФГБУ «РСЦ» по Алтайскому краю по программе «Апробация сортовых посевов сельскохозяйственных культур» (Барнаул 2013, 2014 гг.), на зональных совещаниях по подготовке и проведению весенне-полевых работ (в Каменском, Зональном, Ребрихинском, Ключевском, Алейском районах в 2013-2014 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 научных работ: 3 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в материалах научно-практических конференций.

Личный вклад соискателя. Исследования проведены автором самостоятельно при научном сотрудничестве с коллективом филиала ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Алтайскому краю с использованием данных ежегодных отчетов. Доля личного участия автора составляет: в получении и накоплении научной информации – 85%, а в обобщении, анализе, интерпретации и представлении информации – 100%.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 171 странице компьютерного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов, предложений производству, включает 29 таблиц, 30 рисунков и 1 схему, имеет 16 приложений. В работе использован 171 источник литературы, в том числе 5 на иностранных языках.

Автор выражает благодарность научному руководителю Малько А.М. за замечания и рекомендации при оформлении работы; сотрудникам филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю Щербининой З.А., Четвериковой Л.Н. за помощь в систематизации данных; руководителям и агрономам хозяйств КФХ «Наука» Егорьевского района Абронову В.П. и Сегареву В.П., ОАО Птицефабрика «Молодежная» Первомайского района Давыдову Е.А. и Вертинскому В.В., руководителю Алтайского филиала ООО «Агрорус и Ко» Кузьменко И.И. и менеджеру Калину А.Ю. за любезно предоставленные площади, помощь и поддержку в проведении полевых опытов; руководителю филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Алтайскому краю Скорощека В.Ф. и начальнику химико-технологического отдела Левиной Г.С. за любезно предоставленные данные по сортоиспытанию.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Состояние изученности проблемы

В главе представлен обзор литературы по агробиологическим особенностям возделывания яровой пшеницы и ячменя, особенностям организации семеноводства в Алтайском крае в XX столетии, а также современному состоянию сортового и семенного контроля и сортовых ресурсов зерновых культур.

Глава 2. Объекты, методы и условия исследований

Объектами исследований являлись процессы, происходящие в семеноводстве, сортовом и семенном контроле, фитосанитарном состоянии семян и посевов яровых зерновых культур в зонах Алтайского края. Для сравнительной оценки семеноводческой деятельности и изучения динамики урожайности и валовых сборов зерна за 1991-2012 гг. Алтайского края с регионами Сибирского федерального округа и Российской Федерации в целом использовали данные государственной статистической отчетности ФГБУ «Россельхозцентр», годовые отчеты Государственных семенных инспекций, данные Государственных сортоучастков Алтайского края по испытанию сортов яровой пшеницы и ячменя, а также результаты лабораторных и полевых экспериментов за 2007-2011 гг.

Использовали общепринятые методы математической статистики и компьютерной обработки данных. Размах асимметрии рассчитывали как отношение наибольшего значения показателя к наименьшему, индекс локализации – отношение значения показателя по конкретной зоне к среднему значению по краю (Малько А.М., 2005). Оценка зараженности семян проведена по методике П.А. Чекмарева (2010). Оценку фитосанитарного состояния посевов яровых зерновых культур и анализ использования протравителей и гербицидов при выращивании пшеницы и ячменя в различных зонах Алтайского края проводили в 2008-2012 гг.

Изучение эффективности гербицидов при выращивании пшеницы в различных зонах Алтайского края проводили в полевых опытах совместно с Алтайским филиалом ООО «Агрорус и Ко» в 2011-2012 гг. в ОАО Птицефабрика «Молодежная» Первомайского района (лесостепная зона, опыт 1) и в КФХ «Наука» Егорьевского района (степная зона, опыт 2). В опыте 1 объектом исследования служил сорт Светланка, норма высева 5,5 млн. всхожих зерен на 1 га (220 кг/га), в опыте 2 – Алтайская 325, норма высева 3,0 млн. всхожих зерен на 1 га (175 кг/га). Срок посева 2 декада мая. Предшественником в обоих опытах была пшеница. Схема опытов: 1) без обработки (контроль); 2) Гранстар – 25 г/га; 3) Пума супер 100 – 0,6 л/га; 4) Гранстар + Пума супер 100 (баковая смесь). Гербициды применяли в фазу кущения пшеницы и активного роста сорняков. Количественный учет сорняков проводили перед обработкой и через 21 день после обработки. Биологическую эффективность препаратов определяли по методике В.А. Захаренко (1985). Экономическую эффективность рассчитывали по методике ВИК (Минаков И.А., 2004).

Глава 3. Оценка селекционно-семеноводческой деятельности в Алтайском крае

3.1. Общие закономерности современного состояния и внедрения селекционных достижений зерновых культур в Алтайском крае

В Алтайском крае в первичном семеноводстве зерновых преобладают сорта Алтайского НИИСХ (до 70%), Сибирского НИИСХ (12%) и Сибирско-

го НИИ растениеводства и селекции (9%), на сорта других оригинаторов приходится 12%. При этом на сорта-лидеры приходится не более 7%.

За последние годы сравнительно интенсивно происходит улучшение сортового ассортимента, который к 2011 году на 79% состоит из современных сортов. В Омской области – 76%, в Сибирском Федеральном округе (СФО) – 65%, а в целом по Российской Федерации – 58%. Такому улучшению способствует одновременное быстрое размножение семян перспективных сортов, например пшеницы Алтайская 530, спрос, на семена которого в течение 5 лет увеличился со 124,3 до 868,1 тыс. ц, т.е. в 6-7 раз.

В реализации семян зерновых культур примерно в 2 раза преобладают элитные семена. Наряду с этим реализация семян элиты и первой репродукции семеноводческими хозяйствами края осуществляются не полно. По пшенице использование семян элиты снижается с 63,5 до 40,1%, а первых репродукций с 49,4 до 8,8% (табл. 1). По ячменю использование семян элиты возрастает с 24,8 до 55,6%, а первой репродукции сокращается с 53,8 до 3,7%.

Таблица 1 – Реализация семян элиты и первой репродукции по яровым культурам семеноводческими хозяйствами Алтайская края, %

Год	Пшеница яровая		Ячмень яровой	
	элита	РС – 1	элита	РС – 1
2009	63,54	49,39	24,76	53,76
2010	40,56	8,83	54,45	3,69
2011	40,14	9,21	55,56	4,12
Среднее	48,08	22,50	44,92	20,52

В Алтайском крае на примере яровой пшеницы по сравнению с СФО и РФ на достаточно высоком уровне сохраняется обновление по рекомендованным сортам (табл. 2) с преобладанием семян 1-4 репродукции (76-64%), но отмечается увеличение использования семян элиты с 4,3 до 8,3%.

Таблица 2 – Обновление рекомендованных сортов пшеницы, %

Показатель	2009 год			2010 год			2011 год		
	РФ	СФО	АК	РФ	СФО	АК	РФ	СФО	АК
ЭС	9,2	7,2	4,3	10,7	8,7	7,2	9,8	8,3	8,3
1-4 Р	67,7	65,9	76,3	70,5	67,6	76,7	68,2	62,8	63,9
МР	23,0	26,9	19,4	18,2	23,6	16,0	22,0	28,9	27,8

Примечание. Здесь и в табл. 3: АК – Алтайский край, Р – репродукция, МР – массовое размножение

В системе семеноводства ведущую роль имеют сорта, охраняемые патентами. В Алтайском крае количество сортов пшеницы, охраняемых патентами, составляет в среднем 66,4%. Это на 1,3% больше, чем в СФО, и на 2,9% – чем в целом по России.

В обновлении сортов пшеницы яровой, охраняемых патентами, отмечается увеличение использования семян элиты с 4,2 до 8,2% (табл. 3).

Таблица 3 – Обновление охраняемых патентами сортов пшеницы яровой в Алтайском крае, СФО и РФ, %

Показатель	2009 год			2010 год			2011 год		
	РФ	СФО	АК	РФ	СФО	АК	РФ	СФО	АК
ЭС	9,3	6,8	4,2	10,1	8,3	7,2	9,6	7,9	8,2
1-4 Р	70,8	68,6	75,3	71,7	69,7	75,9	69,6	64,8	63,2
МР	19,9	24,5	20,2	17,5	21,9	16,9	20,8	27,3	28,7

При этом снижается использование семян 1-4 репродукции с 75,3 до 63,2%, но нарастают массовые репродукции с 16,9 до 28,7%. Это характеризует низкую эффективность использования потенциала селекционных достижений. Таким образом, в Алтайском крае достаточно высокий уровень семеноводства, но отмечаются некоторые моменты, по которым необходимо перенимать опыт в соседних регионах.

3.2. Сортосмена и сортообновление основных зерновых культур в Алтайском крае

В Алтайском крае ежегодно высевается 50-60 сортов яровой пшеницы. Много лет самым распространенным был районированный с 1992 г. средне-спелый засухоустойчивый сорт Алтайская 50, семян которого высевалось до 458 тыс. ц. В 2008 г. лидировал сорт Алтайская 100 (437 тыс. ц) а в 2009 г. на 1 место вышел сорт Алтайская 530 (535 тыс. ц). В 2010 г. семян этого сорта было высеяно в 2,9 раза больше, чем Алтайской 100, а в 2011 г. – в 2,5 раза больше, чем Алтайской 105, занимавших в рейтинге сортов вторые места.

Ячменя в крае ежегодно высевается 25-28, но чаще используются 8-10 сортов, из которых самым распространенным за 2007-2011 гг. являлся пивоваренный ценный сорт Сигнал, семян которого высевалось 144 тыс. ц (70% от всех семян). Из зернофуражных сортов лидирует Золотник (21,1 тыс. ц).

В Алтайском крае в сортообновлении пшеницы (табл. 4) преобладают семена 1-4 репродукции (1978-2131 тыс. ц), но отмечается тенденция к их снижению, а количество элитных семян увеличивается с 116 до 191 тыс. ц. В сравнении с Западной Сибирью в крае высевалось в 2,7 раза больше семян элиты, в 4 раза – семян 1-4 репродукций, и в 2,1 раза меньше семян массовых репродукций.

В обновлении ячменя в большей степени используются семена 1-4 репродукции – 134,6-159,2 тыс. ц, увеличивается количество элиты с 6,8 до 18,8 тыс. ц, но остается высокой доля семян массовых репродукций (табл. 4). В сравнении с Западно-Сибирским регионом в крае используется больше элитных семян в 1,2-2,1 раза, семян 1-4 репродукций в 3,4-3,8 раза, а доля массовых репродукций значительно ниже (в 1,9-4,3 раза).

Во всех зонах края возделываются сорта, не внесенные в Государственный реестр. В среднем по краю такими сортами было засеяно 6,55% площадей, занятых под яровыми зерновыми культурами с меньшим количеством в Кулундинской степи 3,61%, а наибольшим в Предгорье Салаира – 8,12%. По-

этому семеноводство в крае можно считать асимметричным. Зональные различия по этому показателю достигают 2,2 раза.

Таблица 4 – Сортообновление яровой пшеницы (над чертой) и ячменя (под чертой) в Алтайском крае в сравнении с Западно-Сибирским регионом, тыс. ц

Показатель	2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	ЗС	АК	ЗС	АК	ЗС	АК
ЭС	57,0/6,8	116/10,4	89,7/7,9	57,7/9,5	70,5/9,1	191/18,8
1-4 Р	483/35,8	2131/135	552,4/41,4	2126/143	493/43,9	1978/159
МР	460/57,4	207/14,9	358/50,8	167/11,6	436/47,1	204/24,5

Примечание: ЗС – Западная Сибирь; АК – Алтайский край, МР – массовое размножение, Р – репродукция

Индекс локализации по рекомендованным сортам в природно-климатических зонах колеблется от 0,75 до 1,12. Максимальное и минимальное значения этого показателя отмечаются по использованию семян массового размножения. Минимальное значение показателя в Приобской лесостепи свидетельствует о наименьшем возделывании товарного зерна и соблюдении основных правил семеноводства, согласующихся с природно-климатическими и производственно-хозяйственными условиями.

Таким образом, в Алтайском крае по яровой пшенице выявлена смена сортов с Алтайской 50 на Алтайскую 100 и затем на Алтайскую 530. В сорто-смене ячменя такой закономерности не выявлено. По обеим культурам обновление сортов приходит за счет семян 1-4 репродукции, но увеличивается количество высеваемых семян элиты по пшенице в 3,3 раза, по ячменю в 1,9 раза. Это говорит о высокой репродукционной способности посевного материала. В сравнении с Западно-Сибирским регионом в крае, как по пшенице, так и по ячменю, преобладает использование семян высоких репродукций.

3.3. Модельный расчет стоимости лицензионного соглашения на производство и реализацию семян новых сортов зерновых культур

Согласно модельного расчета стоимости лицензионного соглашения на производство и реализацию семян новых сортов зерновых культур при оптимистичном сценарии стоимость потока роялти за 1-5 годы составляет 11603 руб., за 6-10 годы – 4824 руб., а рыночная стоимость лицензионного договора на сорт – 16427 руб., при вероятном сценарии – 8141, 2053 и 10194 руб., а при пессимистичном – 7060, 958 и 8018 руб. соответственно. При принятых начальных условиях рыночная стоимость лицензии на производство семян нового сорта, рассчитанная методом освобождения от роялти дисконтированием их ожидаемых потоков, находится в диапазоне 10500 ± 3089 руб., к которой и необходимо стремиться при заключении договора на использование нового сорта.

В Алтайском НИИСХ суммы вознаграждений за использование селекционных достижений определялись согласно разработанным положениям, по которым действует неисключительная, исключительная и открытая лицензии. Первоначальные выплаты составляют 3000-9000 руб., а ежегодные отчисления – 20-60 руб. с 1 га посевной площади охраняемого сорта.

Таким образом, могут быть использованными обе формы исчисления роялти. Исчисления роялти, принятые в Алтайском НИИСХ, наиболее приемлемы и являются основой для получения вознаграждения за использование селекционных достижений хозяйствами.

3.4. Посевные качества семян зерновых культур в Алтайском крае

Общий высев семян яровой пшеницы по краю за 2008-2011 гг. составлял 3999-4356 тыс. ц. Отмечено снижение высева пшеницы в Кулундинской, Рубцовско-Алейской степи и в Предгорье Алтая в 1,2 раза. В посевном материале доминировали семена 1-4 репродукций (1088-2131 тыс. ц). Элитных семян высевалось 57,7-191 тыс. ц. с некоторым увеличением в Кулундинской, Рубцовско-Алейской степи и Предгорье Алтая и снижением в 1,4-4,8 раза в лесостепи Приобья и предгорий Салаира. Использование массовых репродукций возросло с 20,5 до 207 тыс. ц., особенно в Приобской лесостепи – в 20-29 раз.

С 2009 по 2013 гг. высев пшеницы по краю снизился в 1,5 раза. Преобладают (86,2-87,2%) ценные сорта, но возрастает доля оригинальных и элитных семян сильных сортов.

Выявлено увеличение урожайности пшеницы при высеве элитных семян в 1,2-1,6 раза с наибольшими значениями в Приобской лесостепи.

Доля кондиционных семян пшеницы в среднем по краю составляет 94,4% при максимальных значениях в Кулундинской и Рубцовско-Алейской степи (95,0-97,2%) и минимальных – в Предгорьях Салаира и Алтая (79,1-91,3%). Остается низким (30,2-61,0%) уровень проверки семенного материала в крае. При этом качество высеваемых семян пшеницы в Алтайском крае несколько уступает Омской области (на 6,5-12,1%), но выше, чем в Новосибирской области, в СФО и РФ (табл. 5).

Таблица 5 – Доля кондиционных семян яровой пшеницы (над чертой) и ячменя (под чертой), высеянных в Алтайском крае, в сравнении с другими регионами и РФ, %

Год	РФ	СФО	Алтайский край	Новосиб. область	Омская область
2008	86,4/89,2	85,9/69,3	87,4/72,8	88,9/72,9	99,5/96,8
2009	89,3/91,2	88,1/74,1	93,6/81,2	74,2/77,3	86,1/96,8
2010	90,4/92,5	88,1/74,6	91,7/79,8	88,9/81,9	98,4/97,8
2011	90,3/92,9	88,9/79,1	92,8/80,3	90,2/85,9	99,3/98,4
Среднее	89,1/91,5	87,8/74,3	94,4/78,5	85,6/79,5	95,8/97,5

Высев семян ячменя в крае за 2008-2011 гг. составлял 412-499 тыс. ц с тенденцией к увеличению в предгорных районах. Так же как и по пшенице, в посевном материале ячменя преобладали семена 1-4 репродукции (135-159 тыс. ц), второе место приходилось на массовые репродукции (11,6-24,5 тыс. ц), третье – на элитные семена (9,5-18,8 тыс. ц) с их ростом в Рубцовско-Алейской степи и Приобской лесостепи, и снижением – в Предгорье Алтая.

За 2009-2013 гг. посев сортовых семян ячменя в целом по краю увеличился в 1,3 раза. Доля сортов пивоваренного и зернофуражного назначения возросла соответственно с 26,8 до 35,3 и с 4,3 до 6,7%, а пивоваренных ценных – снизилась с 68,9 до 58,0%.

Использование кондиционных семян ячменя в крае изменялось от 72,8 до 81,2%, составляя в среднем 78,5% (табл. 5). В Кулундинской, Рубцовско-Алейской степи и лесостепи Приобья оно увеличивалось в 1,1-1,2 раза, а в предгорных районах снижалось в 1,1-1,2 раза. Доля проверяемых семян ячменя в крае невелика и составляет лишь 34,7-41,3%. Качество семян ячменя в крае ниже, чем в Омской (на 4-18,1%) и Новосибирской (на 0,1-5,6%) областях и в целом в РФ (на 12,6-16,4 %), но выше (на 1,2-3,5%), чем в СФО.

От качества семенного материала прослеживаются зональные различия в урожайности ячменя с наибольшей разницей в лесостепи предгорий Салаира. Так, в среднем по краю, при посеве элитными семенами урожайность ячменя составляла 21,4 ц/га, семенами 1-4 репродукции – 16,7 ц/га, а массовыми репродукциями – 10,4 ц/га, или снижалась по отношению к элите в 1,3-2,1 раза.

Глава 4. Оценка возделывания зерновых культур по природно-климатическим зонам Алтайского края

4.1. Оценка посевных площадей, валового сбора и урожайности зерновых культур по природно-климатическим зонам

Природно-климатические условия оказывают существенное влияние на распределение зерновых культур по зонам Алтайского края. Больше площадей в Приобской лесостепи (984,6-1052,4), затем Кулундинской (924,8-995,1) и Рубцовско-Алейской (670,2-759,1) степи, в лесостепи Предгорий Салаира и Алтая – 347,5-622,9 тыс. га.

Посевные площади, занятые под зерновыми культурами по зонам были более значительны в 1991-1995 гг. (429,7-1052,4 тыс. га). В 1996-2006 гг. во всех зонах наблюдалось сокращение посевных площадей, особенно в предгорных районах Салаира и Алтая (в 1,2 раза). В Кулундинской степи они начали увеличиваться с 2001 г. В лесостепи Приобья, в Предгорье Салаира и Алтая некоторые увеличение наблюдалось с 2006 года.

Урожайность зерновых в 1991-2000 гг. очень низкая, в степных районах 6,0-8,3 ц/га, в лесостепной и предгорной зоне – 8,5-11,3 ц/га. При повышении уровня семеноводства (2001-2010 гг.) урожайность зерновых культур во всех зонах увеличивалась, и в степи достигала 9,1-11,2 ц/га, в Приобской лесостепи – 14,4 ц/га, в лесостепи предгорий Салаира – 13,8, а в Предгорье Алтая – 12,0 ц/га.

Валовой сбор зерна согласуется с посевными площадями и урожайностью культур, поэтому его подъем наблюдался в 2001-2010 гг., особенно в Приобской лесостепи (до 1264,5 тыс. т), а в Предгорье Алтая валовые сборы зерна самые низкие и составляли 430-467 тыс. т.

Таким образом, за многолетний период (1991-2010 гг.) установлено, что распределение посевных площадей под зерновыми культурами и их урожайность в большей степени зависит от зоны и природно-климатических условий.

4.2. Урожайность сортов зерновых культур по природно-климатическим зонам Алтайского края в зависимости от предшественника

В конкурсном испытании в 2009-2011 гг. участвовало 2 раннеспелых, 7 среднеранних, 5 среднеспелых и 3 среднепоздних сорта яровой пшеницы. Во всех зонах у сортов всех групп спелости по пару урожайность пшеницы в среднем была на 3,8-14,6 ц/га выше, чем по зерновому предшественнику. В частности, в Приобской лесостепи по пару получено 28,2-35,9, а по зерновым – 16,0-21,3 ц/га при максимальной урожайности у среднепоздних сортов.

В конкурсном сортоиспытании ячменя участвовало 7 сортов. Максимальная урожайность отмечалась в лесостепи предгорий Салаира – 29,3-37,6 ц/га, а в засушливые годы в Предгорье Алтая – до 28,6 ц/га.

Наибольшее значение в формировании урожайности сортов пшеницы принадлежит зоне возделывания (табл. 6).

Таблица 6 – Доля влияния факторов на урожайность пшеницы и ячменя, %

Группа спелости сортов	Предшественник	Фактор						
		Год - А	Сорт - В	Зона - С	взаимодействие факторов			
					АВ	АС	ВС	АВС
Раннеспелые	Пар	4,08	0,31	81,59	1,57	10,97	0,42	0,80
	Зерновые	32,96	0,29	50,60	1,21	12,46	0,95	1,52
Среднеранние	Пар	3,47	3,26	73,42	0,56	15,10	1,88	2,13
	Зерновые	27,73	1,26	49,86	0,25	17,03	2,09	1,52
Среднеспелые	Пар	1,53	0,44	72,29	1,28	20,27	2,05	1,95
	Зерновые	6,18	1,30	52,23	3,07	8,75	6,36	11,37
Среднепоздние	Пар	4,92	1,05	74,52	0,77	16,90	0,73	4,92
	Зерновые	20,93	2,14	51,50	1,74	20,40	0,84	1,11
Ячмень	Зерновые	24,43	4,61	23,95	1,74	34,62	5,42	5,09

Доля влияния этого фактора по пару составляет 72,3-81,6%, по зерновому предшественнику – 49,9-52,2%. Значительный вклад, особенно по зерновому предшественнику, вносят условия вегетационного периода (6,2-33,0%) и взаимодействие факторов «Год» и «Зона» (8,8-20,4%). В формировании урожая сортов ячменя наиболее велика доля факторов «Год» (24,4), «Зона» (24,0) и их взаимодействия (34,6%), тогда как доля сорта составляет лишь 4,6%.

Таким образом, урожайность зерновых культур в Алтайском крае за последние 5-7 лет составляла в засушливые годы 3,4-13,6, в благоприятные – 9,1-14,4 ц/га с меньшими значениями в степной и предгорной зонах. Высокая урожайность обеспечивается выбором предшественника и зоной возделывания. Поэтому необходимо соблюдать технологии и использовать наиболее адаптированные сорта: пшеницы – Новосибирская 29, Омская 36, Алтайская 70, Алтайская 98, Памяти Азиева, Алтайская 530, Алтайская 325, Алтайская 105, Омская 28; ячменя – Ворсинский, Натали, Омский 95, Сигнал. В засушливой степи предпочтительнее сочетать среднепоздние и среднеспелые сорта в соотношении 1,5:1, в лесостепи Приобья их соотношение должно составлять 1:1,5, а в лесостепи предгорий Салаира и Алтая соотношение среднеранних и среднеспелых сортов должно составлять 2,3:1.

Глава 5. Фитосанитарное состояние посевов яровых зерновых культур в Алтайском крае

5.1. Фитосанитарное состояние семян и использование протравителей при выращивании зерновых культур

Уровень проверки семенного материала в хозяйствах края за 2008-2010 гг. составил 85,4-97,9%. Низкая проверяемость в лесостепи Предгорий Салаира (67,9%) и Приобской лесостепи (76,9%), наиболее высокая – в Кулундинской степи – 99,7-99,9%. Заражение зерна пшеницы болезнями по краю составляло 17,9-21,9%. Оно изменялось в зависимости от зоны и года. Более высокий уровень заражения в Предгорье Алтая (20,6-27,3%). Превышение порога вредоносности наблюдалось по альтернариозу в условиях Приобской лесостепи (10,1-13,4%) и Предгорье Алтая (8,0-13,5%), по гельминтоспориозу в Предгорье Алтая (3,9-8,5%). Увеличение степени заражения семенного материала ведет к снижению урожайности ($r = -0,66 \dots -0,99$). Наиболее тесная связь ($r = -0,90 \dots -0,99$) в предгорных районах, что связано со снижением использования протравителей в лесостепи предгорий Салаира с 30,33 до 15,46 тыс. т, а в Предгорье Алтая с 12,10 до 6,54 тыс. т., т.е. в 2 раза.

Уровень проверки семян ячменя в целом по краю составлял 82,7-88,3%. Высокий уровень контроля (до 100%) в хозяйствах лесостепи предгорий Салаира, в Предгорье Алтая и Кулундинской зоне. Уровень заражения семян ячменя по краю составлял 19,3-24,2% с наименьшим заражением в Рубцовско-Алейской степи (11,2-17,7%) и более высоким в Предгорье Алтая (26,2-36,8%). Отмечено высокое заражение семян ячменя возбудителями альтернариоза в Кулундинской зоне (12,3-21,8%), в Приобской лесостепи (10,7-15,1%) и в Предгорье Алтая (10,3-12,4%). Возбудители гельминтоспориозной гнили, превышающие порог вредоносности, были в Предгорье Алтая (8,2-15,9%) и Салаира (7,1-12,7%). Также как и по пшенице отмечена тесная отрицательная связь зараженности семенного материала с урожайностью ячменя ($r = -0,56 \dots -0,97$), особенно в предгорье Салаира и Алтая ($r = -0,87 \dots -0,97$), что связано с высоким уровнем заражения семенного материала и снижением использования химических протравителей в 1,8 раза.

Таким образом, уровень проверки фитосанитарного состояния семян в Алтайском крае достаточно высокий, и зараженность семян остается высокой, а применение протравителей снижается, что ведет к потерям зерна пшеницы до 8223,7 тыс. ц, и ячменя до 992,5 тыс. ц. Поэтому необходимо рекомендовать товаропроизводителям высевать семена только с использованием протравителей, особенно против альтернариозных и гельминтоспориозных гнилей.

5.2. Фитосанитарное состояние посевов и использование гербицидов при выращивании зерновых культур

Засоренность посевов пшеницы яровой по краю (2008-2012 гг.) составляла 92,7% от площади посева. Наибольшая в Предгорье Салаира и Алтая – 99,1 и 95,7%. При выращивании пшеницы во всех зонах отмечено снижение использования гербицидов: в лесостепи Предгорий Салаира с 117,2 до 90,9%, в Приобской лесостепи с 90,9 до 60,8, в Предгорье Алтая с 94,7 до 65,7, в Рубцовско-Алейской степи с 72,3 до 48,7 и в Кулундинской степи с 48,2 до 23,4% посевной площади.

Засоренность площадей ячменя по краю составляла 90,4%. Она увеличивается от степной зоны к предгорьям с 85,8 до 98,9%. Использование гербицидов в посевах ячменя снижается в Кулундинской с 23,5 до 11,7%, в Рубцовско-Алейской степи с 33,1 до 19,9, и увеличивается в лесостепной с 28,9 до 39,5 и предгорной зонах с 40,5 до 85,8% посевной площади.

Урожайность пшеницы средне или тесно коррелирует с использованием гербицидов ($r = 0,51-0,97$), теснота связи усиливается в благоприятные по увлажнению годы и в лесостепных районах. Урожайность ячменя от использования гербицидов также возрастает ($r = 0,51-0,96$).

5.3. Биолого-экономическая эффективность гербицидов в различных зонах Алтайского края

Численность сорняков в посевах пшеницы перед обработкой была очень высокой и составляла в условиях лесостепи 421-435, степи – 531-540 шт./м², из которых на долю злаковых приходилось соответственно 35,6-37,2 и 34,9-35,1%, двудольных многолетников – 4,4-4,9 и 3,7-3,9% (табл. 7).

Применение гербицидов в фазу кущения пшеницы существенно снижало засоренность посевов, при этом наибольший эффект достигался на варианте с баковой смесью препаратов, когда погибало 90,5-93,1% злаковых, 91,6-91,7% – малолетних и 30,0-33,3% – многолетних двудольных сорняков.

В среднем за 2 года урожайность пшеницы на контроле в лесостепи составила 1,06, а в степи – 0,81 т/га. Максимальная урожайность в обеих зонах получена на варианте баковой смеси дикотицида и граминицида и составила соответственно 1,72 и 1,32 т/га, что выше контроля на 0,66 и 0,51 т/га, или на 62,3 и 63,0%.

Таблица 7 – Эффективность гербицидов (%) и урожайность яровой пшеницы при использовании гербицидов (среднее 2011-2012 гг.)

Вариант	Одно- дольные	Двудольные		Всего	Урожай- ность, т/га	Прибавка	
		мало- летние	много- летние			т/га	%
Контроль	-	-	-	-	1,06/0,81	-	-
Гранстар	-	91,2/91,2	28,6/35,0	51,9/55,1	1,32/0,96	0,26/0,15	24,5/18,5
Пума супер100	93,5/95,2	-	-	29,0/28,6	1,42/1,01	0,36/0,20	34,0/24,7
Баковая смесь	90,5/93,1	91,6/91,7	30,0/33,3	88,3/89,9	1,72/1,32	0,66/0,51	62,3/63,0
НСР ₀₅					-	0,12/0,07	-

Примечание: над чертой – в условиях лесостепи; под чертой – в условиях степи

При этом достигался и наибольший экономический эффект – дополнительный за счет применения гербицидов доход в лесостепной зоне составлял 3285, в степной – 2183 руб./га при уровне рентабельности 102,5 и 61,6%.

ВЫВОДЫ

1. В Алтайском крае высеваются семена сортов сельскохозяйственных культур, первичное семеноводство, которых (до 70%) проводится в Алтайском НИИСХ. Сортообновление преобладает над сортосменой и узкий круг сортов обеспечивает более половины сортовых посевов. Повышение инновационного потенциала зернового производства осуществляется за счет освоения новых селекционных достижений, которое на 15% выше, чем в СФО, и на 21% – чем в целом по РФ.

2. В Алтайском крае в сортообновлении по рекомендованным сортам пшеницы отмечается тенденция к увеличению использования семян элиты с 4,3 до 8,3%, но это ниже, чем в СФО и в целом по России. Использование семян 1-4 репродукции выше на 1,1-10,4%, а массовых репродукций меньше на 1,1-7,6%, чем в СФО и целом по РФ.

3. Использование охраняемых патентами сортов пшеницы яровой в Алтайском крае увеличивается с 60,3 до 71,1%. Это выше, чем в СФО и в целом по РФ. В обновлении этих сортов отмечается тенденция к увеличению семян элиты с 4,0 до 8,2%, и снижению семян 1-4 репродукции с 75 до 63%. Менее выраженная картина прослеживается и в Сибирском Федеральном Округе. Это говорит об аналогичной положительной динамике в семеноводстве соседних регионов.

4. В Алтайском крае по пшенице новые более адаптированные сорта сменяют старые. Сорт Алтайская 50 сменялся Алтайской 100, который в свою очередь сменил сорт Алтайская 530 с высевом 535,0-868,1 тыс. ц. По ячменю такой зависимости не установлено – более пяти лет лидирует сорт Сигнал пивоваренного назначения. Его доля составляет 50-65% с высевом

108,2-182,1 тыс. ц, что связано с адаптированностью сорта и развитием пивоваренных предприятий.

5. Зональные различия по сортосмене и сортообновлению достигают 2,2 раза. Во всех зонах края возделываются сорта, не внесенные в Государственный реестр. Поэтому при утверждении списка сортов необходимо учитывать количество семян, имеющихся в хозяйстве, и оставлять какие-то сорта в этом списке. Селекционно-семеноводческим службам необходимо более четко координировать семеноводческие хозяйства края, что позволит сформировать достаточную базу данных для объяснения современного состояния сортосмены и сортообновления зерновых культур по природно-климатическим зонам края.

6. Модельный расчет стоимости лицензионного договора на селекционные достижения методом освобождения от роялти и сравнение с принятыми платежами и отчислениями в Алтайском НИИСХ показал, что обе формы исчисления роялти имеют место быть использованными селекционными институтами. Исчисления, установленные в Алтайском НИИСХ, наиболее приемлемы и являются основой для получения вознаграждения за использование селекционных достижений.

7. Доля проверяемых семян пшеницы яровой варьирует от 30,2 до 61,0%; по ячменю яровому 34,5-41,3%, то есть низкая, что отражается на урожайности зерновых культур. Необходимо рекомендовать Краевому управлению сельского хозяйства изыскивать средства на проверку семян из общего фонда.

8. Во всех зонах края отмечается увеличение использования кондиционных семян: в среднем по краю пшеницы с 87 до 93%, ячменя с 72,8 до 81,2%. Использование элитных семян пшеницы обеспечивает повышение урожайности в 1,2-1,6 раза, ячменя в лесостепи в 1,2, в степи – в 1,4, в Предгорье Алтая – в 1,7 раза. Поэтому качеству посевного материала принадлежит значительная роль в обеспечении урожайности зерновых культур.

9. Общий высев семян пшеницы яровой по краю снижается в 1,5 раза, что объясняется увеличением высева технических культур, при этом уменьшается и использование сортовых семян. В высеваемом материале на 86-87% используются семена ценной пшеницы с преобладанием 1-4 репродукции (до 72%). Для увеличения объемов элиты и суперэлиты необходимо развивать первичное семеноводство.

10. Количество высеваемых семян ячменя ярового увеличивается в 1,6 раза, сортовых в 1,3 раза. Доминирует высев пивоваренных ценных (58,0-68,9%) и пивоваренных (26,8-35,3%) сортов с семенами 1-4 репродукции, что объясняется расширением пивоваренных предприятий. Отмечается тенденция к увеличению высева зернофуражных сортов с 4,3 до 6,7% от общего высева, что можно объяснить развитием животноводства.

11. Урожайность зерновых культур за последние 5-7 лет в Алтайском крае остается на низком уровне – в засушливые годы 3,4-13,6 ц/га, в более благоприятные по увлажнению – 9,1-14,4 ц/га при самых низких значениях в степной и предгорной зонах. В обеспечении высокой урожайности значи-

тельное влияние оказывает выбор предшественника. Урожайность сортов пшеницы разных групп спелости по пару на 3,8-14,6 ц/га выше, чем по зерновому предшественнику. Значительный вклад в обеспечение урожайности по всем предшественникам, принадлежит зоне возделывания: по пшенице яровой он составляет от 51,5 до 81,6%, по ячменю яровому 23,9%.

12. Уровень проверки фитосанитарного состояния семян пшеницы составляет 85,4-97,9%, ячменя – 82,7-88,3% от засыпанных на хранение. Общая зараженность семян пшеницы составляет 17,9-21,9%, ячменя – 19,3-24,2%. Во всех зонах высокий уровень заражения семян возбудителями альтернариоза (пшеницы до 13,5%, ячменя – до 21,8%), а также гельминтоспориозом до 8,5 и 15,1% соответственно, что ведет к снижению урожайности пшеницы $r = -0,66 \dots -0,99$, ячменя $r = -0,56 \dots -0,97$. Использование химических протравителей, как на пшенице, так и на ячмене, повышает урожайность зерновых: пшеницы $r = 0,46 \dots 0,93$, ячменя $r = 0,67 \dots 0,98$. Но в целом по краю применение протравителей снижается, что ведет к потерям зерна. Поэтому необходимо рекомендовать товаропроизводителям высевать семена только с использованием протравителей, особенно против альтернариозных и гельминтоспориозных гнилей.

13. Засоренность площадей, занятых под посевами пшеницы в среднем по краю составляет 92,7%, а ячменя 90,4%. Распространение сорняков имеет зональный характер и увеличивается с продвижением от степной зоны к предгорьям Алтая. Применение гербицидов обеспечивает повышение урожайности пшеницы ($r = 0,52-0,97$) и ячменя ($r = 0,51-0,94$). Во всех зонах количество использования гербицидов при выращивании пшеницы снижается. При выращивании ячменя в степных районах снижается, а в лесостепных и предгорье несколько возрастает. Поэтому целесообразно рекомендовать проведение химической прополки при выращивании зерновых культур, особенно пшеницы.

14. Изучение влияния гербицидов в лесостепной и степной зонах показало, что количество сорняков в лесостепной зоне снижается на 29,0-88,3%, в степной – на 28,6-89,9%. При этом урожайность пшеницы повышается в лесостепи к 1,06 т/га на 24,5-62,3%, а в степи – к 0,81 т/га на 18,5-63,0%. Наиболее эффективно использование баковой смеси из дикотицида и граминицида. Уровень рентабельности в степной зоне достигает 61,6, в лесостепной – 102,5%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для повышения количества и качества семян текущих репродукций рекомендуем высевать семена высоких репродукций по лучшим предшественникам (чистый пар), что уменьшает засоренность посевов.

2. Для получения стабильного урожая сельхозтоваропроизводителям рекомендуем при выборе сортов в засушливой степи сочетать среднепоздние и среднеспелые сорта в соотношении 1,5:1, в лесостепи Приобья их соотношение должно составлять 1:1,5, а в лесостепи предгорий Салаира и Алтая соот-

ношение среднеранних и среднеспелых сортов должно составлять 2,3:1 от посевной площади.

3. Для увеличения уровня проверки семенного материала до 100% рекомендуем Главному управлению сельского хозяйства Алтайского края рассмотреть вопросы субсидирования или введения льгот на оплату проверки семенного материала.

4. Для увеличения объемов элиты и суперэлиты необходимо развивать первичное семеноводство.

5. Семенной материал, имеющий высокую степень заражения, рекомендуем высевать только с использованием протравителей.

6. Для борьбы с сорной растительностью рекомендуем использование баковых смесей из дикотицида и граминицида.

Список работ, опубликованных по теме диссертации Публикации в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ

1. Мануйлов В.М. Сортосмена и сортообновление основных полевых культур в Алтайском крае: [Текст] / В.М. Мануйлов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2013. № 5 (103). – С. 9-13

2. Мануйлов В.М. Посевные качества семян сельскохозяйственных культур в Алтайском крае: [Текст] / В.М. Мануйлов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2014. № 2 (112). – С. 5-10

3. Мануйлов В.М. Биологическая эффективность гербицидов в различных зонах Алтайского края / В.М. Мануйлов, З.А. Щербинина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Краснообск, 2013. № 6. – С.5-10

Публикации в других изданиях

1. Мануйлов В.М. Современное состояние и эффективность внедрения селекционных достижений зерновых культур в Алтайском крае: [Текст] / В.М. Мануйлов, Л.Н. Четверикова // Актуальные проблемы научного обеспечения АПК в Сибири: Материалы Международной научно-практической конференции (г. Омск, 24-26 июля 2013 г.) / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – С. 210-212

2. Мануйлов В.М. Особенности сортообновления и асимметрия яровых зерновых культур в Алтайском крае: [Текст] / В.М. Мануйлов // Аграрная наука – сельскому хозяйству IX Международная научно-практическая конференция. Сб. статей в 3 кн. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. К 1. – С.371-373

3. Малько А.М. Модельный расчет стоимости лицензионного соглашения на производство семян новых сортов зерновых культур: [Текст] / А.М. Малько, В.М. Мануйлов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М.: Академия естествознания, 2015. № 10. – С. 113-117.