

Министерство сельского хозяйства РФ
Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю

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 растений

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор с.-х. наук А.М. Малько

Барнаул – 2016

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Состояние изученности проблемы.....	10
1.1. Агробиологические особенности пшеницы яровой.....	10
1.2. Агробиологические особенности ячменя ярового.....	20
1.3. Особенности организации семеноводства в Алтайском крае в XX столетии.....	30
1.4. Современное состояние сортового и семенного контроля.....	37
1.5. Сортовые ресурсы зерновых в Алтайском крае.....	44
Глава 2. Объекты, методы и условия проведения исследований.....	48
2.1. Полевые, лабораторные и математические методы исследований.....	48
2.2. Агроклиматические ресурсы по зонам Алтайского края и требования, предъявляемые к сортам.....	50
Глава 3. Оценка селекционно-семеноводческой деятельности в Алтайском крае.....	55
3.1. Общие закономерности современного состояния и внедрения селекционных достижений зерновых культур в Алтайском крае	55
3.2. Сортосмена и сортообновление основных зерновых культур в Алтайском крае	66
3.3. Модельный расчет стоимости лицензионного соглашения на производство и реализацию семян новых сортов зерновых культур	77
3.4. Посевные качества семян зерновых культур в Алтайском крае.....	86
Глава 4. Оценка возделывания зерновых культур по природно-климатическим зонам Алтайского края.....	105
4.1. Оценка посевных площадей, валового сбора и урожайности зерновых культур по природно-климатическим зонам	105
4.2. Урожайность сортов зерновых культур по природно-климатическим зонам Алтайского края в зависимости от предшественника.....	107
Глава 5. Фитосанитарное состояние посевов яровых зерновых культур в Алтайском крае.....	116

5.1. Фитосанитарное состояние семян и использование протравителей при выращивании яровых зерновых культур.....	116
5.2. Фитосанитарное состояние посевов и использование гербицидов при выращивании зерновых культур.....	131
5.3. Биолого-экономическая эффективность гербицидов в различных зонах Алтайского края.....	140
Выводы	150
Предложения производству.....	154
Библиографический список.....	155
Приложения.....	172

Введение

Актуальность темы. Алтайский край среди регионов Сибири является ведущим сельхозтоваропроизводителем. Территория края составляет 16,8 млн. га, из которых 11,7 млн. га сельскохозяйственные угодья (Гаркуша А.А., 2012). Главное место в структуре посевных площадей занимают яровая пшеница и яровой ячмень. Доля Алтайского края в валовом производстве зерна составляет 5-6 % от объемов общероссийского и до 40 % от объемов Сибирского федерального округа (СФО).

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. предусмотрено увеличить производство зерна до 115 млн. тонн, его интервенционного фонда – до 8,5 млн. тонн и экспортного потенциала зерна – до 30 млн. тонн. Поэтому стратегической задачей агропромышленного комплекса является увеличение производства зерна.

Производство зерна в крае очень не стабильно как по годам, так и по зонам. Это в значительной степени обусловлено агрометеорологическими условиями, которые характеризуются крайне неравномерным выпадением осадков и резкими перепадами температур, особенно в зоне засушливой степи. В предгорных районах, наоборот, развитие растений в фазу посев – всходы сопровождается, как правило, низкими температурами воздуха и почвы, а период налива зерна – частыми проливными дождями, что отрицательно сказывается на судьбе будущего урожая и периоде уборки в целом (Агроклиматические ресурсы..., 1971).

В настоящее время товаропроизводители испытывают недостаток финансирования и лишены возможности приобрести минеральные удобрения, средства защиты растений, которые могли бы увеличить урожайность, и здесь основным средством её повышения остается использование на посев адаптированных высокоурожайных сортов и гибридов (Григорьева Э.С., 2001; Коробейников Н.И., 2003; Жученко А.А.,

2004 (б); Малько А.М., 2005; Стрижова Ф.М., 2006). При этом не только сорт является залогом высокой урожайности, но и, как отмечают многие исследователи, посев кондиционными семенами и сортами высоких репродукций обеспечивает прибавку урожая до 50 %. Это способствует более надежной окупаемости затрат по сравнению с другими технологическими приемами (Вопрос ..., 1961; Барнаков Н.В., 1982; Шафранский В.П., 1985; Полномочнов А.В., 2004, Коробейников Н.И., 2012).

Однако разнообразие природных условий, в том числе и на уровне хозяйства, вступает в некоторое противоречие с зональными принципами районирования сортов. При таком подходе возможности некоторых сортов полностью не реализуются, поэтому в каждой природно-климатической зоне необходимо учитывать возможности сорта адаптироваться в конкретных условиях и отбирать сорта со стабильно высокой урожайностью в изменяющихся условиях среды.

Кроме того, потери урожая зерновых культур на Алтае, как и в других регионах, связаны с поражением растений грибными и бактериальными болезнями и 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).

Особое значение в ухудшении условий жизни культурных растений оказывают сорняки, снижающие урожайность и качество получаемой продукции. Урожайность ячменя снижается до 35 %, пшеницы – 40-75 % (Власенко Н.Г., 2007). При этом в результате конкурентной борьбы снижается содержание белка в зерне на 0,9-2,3 %, стекловидность на 5-10 %, увеличивается пленчатость на 3-5 %. Сорная примесь в урожае также ухудшает качество получаемой продукции.

Меры регулирования фитосанитарной обстановки на огромной площади края, более 5 млн. га, остаются эпизодическими. Наблюдается адаптация патогенов и сорняков к технологиям возделывания культур,

расширение их видового состава и ареала распространения, поэтому требуется постоянное совершенствование технологий защиты растений.

Ежегодно в крае районируются новые сорта, но большая часть сельхозпредприятий из-за своей низкой платежеспособности не в состоянии заниматься сортосменой и сортообновлением. Это существенным образом негативно отражается на научном потенциале отрасли, на системе ведения семеноводства в регионе и его рентабельности в целом.

Вопросы семеноводства в крае изучены не достаточно, что диктует необходимость анализа использования сортовых ресурсов, посевных качеств и фитосанитарного состояния семян в отдельных агроклиматических зонах края, и позволит установить оптимальные критерии для 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 ассиметричный 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 ассиметричный подход к сортосмене 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, в хозяйствах 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 проблемы 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. Методы отбора проб из партий семян 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 материалах научно-практических конференций, 3 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Личный вклад соискателя. Исследования проведены автором самостоятельно при научном сотрудничестве с коллективом филиала ФГУ «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 %.

Непосредственно автором разработана и реализована программа исследований по изучению гербицидов в различных природно-климатических зонах края.

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 своевременные и научно-обоснованные замечания и рекомендации при оформлении работы; сотрудникам филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю Щербининой З.А., Четвериковой Л.Н. за помощь в систематизации данных ежегодных отчетов по семеноводству и защите растений; 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 филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Алтайскому краю Левиной Г.С. за любезно предоставленные данные по конкурсному сортоиспытанию и урожайности сортов зерновых культур.

Глава 1. Состояние изученности проблемы

1.1. Агробиологические особенности пшеницы яровой

В Западной Сибири Алтайский край является ведущим поставщиком высококачественного зерна.

Яровая пшеница – однолетнее растение. В умеренных широтах продолжительность ее вегетации составляет от 70-80 до 95-100 дней.

У пшеницы различают следующие фазы: набухание или наклёвывание семян, прорастание, третий лист, кушение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание зерна – молочная, восковая и полная спелость (Носатовский А.И., 1965; Майсурян Н.А., 1970).

Яровая пшеница – холодостойкая культура, но холодостойкость зависит от фазы развития растений, влажности почвы и воздуха, свойств сорта, а также от продолжительности заморозков и похолоданий (Яхтенфельд П.А., 1961, Вавилов П.П., 1986; Коренев Г.В., 1990).

Для хорошего роста яровой пшеницы необходима определенная сумма активных температур, за период вегетации она должна составлять 1420-1790 °С. В Алтайском крае теплообеспеченность в среднем составляет 95-100 % (Стрижова Ф.М., 2006).

Набухание и прорастание семян. Во время процесса прорастания в семенах совершаются сложные биохимические реакции, которые протекают с участием ферментов и их активность повышается благодаря наличию в окружающей среде влаги, тепла и воздуха, содержащего кислород (Корнилов А.А., 1968; Григорьева Э.С., 2001).

Набухание семян сопровождается поглощением воды 45-52 % от массы семян. Стекловидные более крупные семена требуют для прорастания на 5-7 % воды больше, чем мучнистые. Прорастание семян возможно при температуре 1-2°С, появление жизнеспособных всходов – при 4-5°С. Энергичное прорастание происходит при температуре 8-12°С.

Набухшие и наклюнувшиеся семена пшеницы могут без повреждений переносить кратковременные понижения температуры до $-10-13$ °С. При влажности почвы 30 % от НВ и ниже – до -13 °С. В переувлажненной почве всхожесть семян снижается при температуре 10 °С (Носатовский А.И., 1965; Бараев А.Н. и др., 1978; Григорьева Э.С., 2001; Рассыпнов А.В., 2004).

Если поглощение влаги протекает при температуре 16-24 °С, что может иметь место при посеве пшеницы в степных районах края в последней декаде мая, то семя прорастает при меньшем количестве воды; если же оно идет при температуре 4-6 °С, что бывает в предгорных районах при посеве в первой декаде мая, то воды требуется значительно больше (Григорьева Э.С., 2001)

Зародыш семени пшеницы в момент его прорастания дает сначала один корешок, а через несколько дней из зародыша появляются одна или две пары новых корешков. Эти корешки называют первичные или зародышевые. Их задача в снабжении растения водой, как на первых этапах развития, так и в последующие (Корнилов А.А., 1968; Бурлака В.В., 1973; Майсурян Н.А., 1970).

Доля зародышевых корней в формировании урожая яровой пшеницы в обычные по влагообеспеченности годы составляет 30 %, вторичных – 70 %, в засушливые годы – наоборот (Григорьева Э.С., 2001).

Ко времени появления всходов длина зародышевых корней достигает 13-14 см. К фазе кущения они достигают глубины 50 см, к концу кущения – 80-90 см. В этот период начинают образовываться узловые (вторичные) корни. Значение узловых корней особенно велико с точки зрения усвоения элементов питания, так как их основная масса распространяется в слое 0-30 см, а азот и доступные формы других элементов питания концентрируются в пахотном слое. Поэтому агроприемы, направленные на накопление и сохранение влаги в верхних слоях почвы, будут способствовать лучшему развитию узловых корней (Майсурян Н.А., 1970; Корнев Г.В., 1990; Григорьева Э.С., 2001; Стрижова Ф.М., 2006).

Всходы – кущение. Всходы пшеницы появляются в результате роста зачатков надземных органов и при формировании зародышевого побега наступает фаза полных всходов. Зародышевый побег устремляется вверх, при этом клиноподобная верхушка coleoptily, благодаря тургору клеток, раздвигает частицы почвы, и верхушка первого зародышевого побега появляется над ее поверхностью под покровом coleoptily. Таким образом, всходом является развернувшийся над поверхностью почвы первый ассимилирующий лист, выросший из зачатка зародыша зерновки (Корнилов А.А., 1968; Григорьева Э.С., 2001).

Всходы могут переносить кратковременные заморозки до $-4-5^{\circ}\text{C}$, в фазу 3 листьев – кущения – до -8°C . Только на переувлажненных тяжелых почвах низкие температуры вызывают изреживание всходов (Бурлака В.В. и др., 1973; Стрижова и др., 2008).

Через 10-15 дней после всходов начинается кущение – образование узловых корней и боковых побегов из узла кущения. Оптимальные условия для кущения - $+10..+12^{\circ}\text{C}$. Устойчивость пшеницы к низким температурам резко падает между фазами кущения и выход в трубку. В этот период повреждения посевов неизбежны даже при температуре $-2-3^{\circ}\text{C}$. Интенсивное кущение наблюдается при умеренных температурах на увлажненных, плодородных почвах, поэтому роль кущения в формировании урожая пшеницы возрастает в лесостепных районах при ранних посевах (Зыкин В.А., 1986; Коренев Г.В., 1990; Григорьева Э.С., 2001; Стрижова Ф.М., 2006, 2008).

Кущение, как правило, дополняет густоту стояния растений. Если не удастся иметь оптимальную густоту, то возрастает роль кущения в формировании урожая, но обеспечение правильной нормой высева и полевой всхожестью достаточного количества растений на единице площади гарантирует сбор высокого урожая более надежно, чем усиленное кущение (Корнилов А.А., 1968; Вавилов П.П., 1986; Коренев Г.В., 1990; Казарцева А.Т., 2007; Кобцева Л.В., 2012).

В различных зонах Алтайского края принятые в настоящее время нормы и способы посева пшеницы обеспечивают продуктивную кустистость 1,0-1,5-2,2 (Григорьева Э.С., 2001).

Отмечено, что засуха в период кущения увеличивает относительный вес листьев, уменьшает массу колоса и мало влияет на развитие стебля.

В фазу кущения отмечаются формообразовательные процессы, наблюдаемые в конусе нарастания при формировании колоса. Их можно разделить на две фазы: подготовительную, когда морфология колоса не изменяется, и колосковую, характеризующуюся появлением бугорков и дифференциацией колоса (Куперман Ф.М., 1973; Григорьева Э.С., 2001). От скорости их образования и длительности этой фазы зависит количество колосков в колосе. Продолжительность подготовительной фазы для скороспелых сортов составляет 3-4 дня, а позднеспелых 8-10 дней, но чаще всего она длится 5-7 дней.

Избыток или недостаток питательных веществ или одного из элементов питания во время формирования колоса оказывает на него значительное влияние (Finney K.F., 1948; Куперман Ф.М., 1974; Григорьева Э.С., 2001; Ступина Л.А., 2003; Казарцева А.Т., 2007). В частности, повышенные дозы азота, внесенные перед посевом, приводят к задержке дифференциации колоса, увеличивают размеры колоса и количество в нем колосков. Недостаток азота в питательной среде ведет к задержке развития колоса и уменьшает размеры его элементов. Наличие в питательной среде достаточного количества фосфора ускоряет дифференциацию колоса, но число колосков и цветков в колосе часто уменьшается.

На формирование колоса и его элементов влияют климатические условия. Относительно сухой воздух и высокая его температура, начиная с момента вытягивания конуса нарастания, уменьшают до 35 % количество колосков по сравнению с влажной средой и со среднесуточными температурами воздуха 20 °С. Эти же условия во время развития и полной зрелости половых элементов колоса уменьшают до 50 % число зерен, что

сказывается в уменьшении урожая зерна на одно растение (Fuch A., 1964; Коновалов Ю.Б., 1981; Куперман Ф.М., 1974; Натрова З., Смочек Я., 1983).

Выход в трубку – цветение. Начало выхода в трубку у растений пшеницы отмечается, когда стеблевой узел прощупывается сквозь влагалище листа на высоте 3-5 см над поверхностью почвы. Наступает через 3-4 недели после всходов, но сильно варьирует по сортам и от места произрастания. Фаза выхода в трубку длится от 15 до 25 дней (Носатовский А.И., 1955; Майсурян Н.А., 1970; Казарцева А.Т., 2007).

Почти одновременно с удлинением первого междоузлия идет удлинение и второго. Особенно энергично оно протекает в последующие 6 дней, когда рост первого междоузлия почти прекращается. Длина второго междоузлия при нормальных условиях роста превышает длину первого. Удлинение третьего и четвертого междоузлий протекает, так же как и второго. Во время энергичного удлинения междоузлия вышележащее растет медленно; когда же нижележащее почти прекращает рост, вышележащее дает наибольший прирост в длину. Во время удлинения четвертого междоузлия у пшениц показываются ости, а затем выдвигается из влагалища листа и колос. Этот период отмечается как фаза выколашивания пшеницы и идет главным образом за счет роста последнего междоузлия, которое за этот период увеличивается на 20-30 %, а иногда и более, от всей длины соломины. Удлинение соломины прекращается с окончанием цветения (Бурлака В.В., 1973; Коновалов Ю.Б., 1981; Григорьева Э.С., 2001).

В фазу выхода в трубку – цветение оптимальная температура - +18..+20 °С. Высокая температура +38..+40 °С в течение 10-17 часов вызывает паралич устьиц, образование стерильной пыльцы. Выход в трубку – колошение является критическим периодом по влаге, так как растет стебель в высоту, нарастает листовая поверхность, образуются в зачаточном состоянии репродуктивные органы (колоски, цветки), то есть закладывается потенциальная продуктивность колоса (Fuch A., 1964; Вавилов П.П., 1986; Коновалов Ю.Б., 1981; Коренев Г.В., 1990).

Цветение. Яровая пшеница принадлежит к факультативно длиннодневным растениям. Однако, быстрее всего пшеница колосится при длине дня 16-18 часов. При коротком, 12-14 часовом дне, переход к колошению сильно задерживается. Наиболее ускоряет развитие растений красный и особенно дальний красный свет, который преобладает в солнечных лучах в утренние и вечерние часы (Кумаков В.А., 1988; Вавилов П.П., 1986).

Цветение отдельных цветков одного колоса у яровой пшеницы протекает неодновременно, обычно оно бывает поочередным. Начинается оно, как правило, с цветков, находящихся несколько ниже середины колоса, и отсюда идет к вышележащим и нижележащим колоскам. Верхние и нижние колоски отцветают последними. Весь колос отцветает в 3-5 дней, цветение всего поля длится 5-7 дней. Засушливая погода сокращает этот период, а сырая – удлиняет. В теплую и сухую погоду, когда температура воздуха бывает выше 22 °С, колос может отцветать за 2 дня (Бурлака В.В., 1973; Кобцева Л.В., 2012).

У пшеницы наблюдается три типа цветения: открытое, полуоткрытое и закрытое. При открытом цветении цветочные чешуи расходятся, обнажая рыльце пестика, и выходят наружу. При этом часть пыльцы из пыльников попадает на рыльце своего пестика, а большая часть выбрасывается в воздух. В открытом состоянии цветок обычно находится 10-30 минут, затем чешуи смыкаются. Следовательно, открытое цветение лучше обеспечивает процесс оплодотворения, так как наряду со своей пыльцой, на рыльце пестика попадает находящаяся в воздухе пыльца других растений.

При закрытом и полужакрытом цветении рыльца пестика опыляются только небольшой частью пыльцы из пыльников своего цветка. Число цветков, цветущих открыто, зависит от местоположения цветка в соцветии, от сорта и вида пшеницы, от условий произрастания. По мнению А.Е. Поликарпова (1972), у пшеницы открыто цветут преимущественно первые

(нижние) цветки в колосках, несколько меньше – вторые и третьи. Через 1-2 часа после опыления пыльца уже начинает прорастать.

Быстрота и полнота процессов цветения, опыления и оплодотворения определяется условиями окружающей среды, из которых наиболее важны температура воздуха, влажность воздуха и почвы.

Чем ниже температура, тем медленнее протекает рост нитей тычинок. Минимальная температура цветения для разных сортов, яровой пшеницы находится в пределах 9-11 °С (Бурлака В.В., 1973; Куперман Ф.М., 1973; Григорьева Э.С., 2001). Пониженная температура во время цветения, и даже во время колошения (0...-2,0 °С) повреждает пыльники пшеницы, что ведет к стерильности колоса. При этом стерильность сильнее проявляется на побочных побегах, чем на главном.

Высокие температуры во время цветения яровая пшеница может переносить только при хорошем запасе влаги в почве. При пониженной влажности почвы действие высоких температур вызывает стерилизацию пыльцы и приводит к череззернице, пустоколосице и даже обеспечивает гибель растений. Усиленный расход влаги в посевах пшеницы сильно возрастает при поражении ржавчиной. В период созревания зерна особенно опасны отрицательные температуры, которые могут причинить значительный ущерб урожаю (Носатовский А.И., 1965; Бурлака В.В. и др., 1973; Вавилов П.П., 1986).

Формирование и налив семян. После цветения прекращается или резко сокращается вегетативный рост пшеницы, прирост корневой системы, вследствие чего растение уже не может корнями охватывать новые объемы почвы, и поэтому поступление питательных веществ из почвы резко сокращается. Растение вступает в фазу налива зерна.

Формирование зерновки проходит в следующей последовательности. После цветения (на пятый день после выбрасывания пыльников в средней части колоса) сформировалась "пяточка" – точка роста зародыша. Затем идет увеличение зерновки в длину и через 12-15 дней она достигает максимально

возможной ее величины. В период налива проходит увеличение толщины семени. За это время заканчивается дифференциация зародыша. Зерно переходит из водянистого в молочное состояние с содержанием воды 65-80 %. Само зерно становится зеленым (Кулешов Н.Н., 1951; Бурлака В.В., 1973; Григорьева Э.С., 2001; Казарцева А.Т., 2007).

Период налива характеризуется накоплением в зерне пластических веществ, увеличением ширины и толщины зерна до нормального размера и снижением содержания воды до 38-40 %. Продолжается этот период в среднем 20-25 дней и заканчивается в конце тестообразной – начале восковой спелости. Налив зерна происходит в основном благодаря притоку питательных веществ из листьев и стебля, запасенных там, в период вегетативного роста и развития растений. С окончанием фазы налива прирост сухого вещества в зерне прекращается.

В созревающих зерновках проходят два взаимосвязанных процесса – синтез запасных углеводов и азотистых веществ, от содержания которых зависит качество зерна. Формирование урожая, товарных, физико-химических и хлебопекарных качеств зерна во многом зависит от погодных условий в период налива зерна. В дождливую и прохладную погоду обеспеченность растений световой энергией снижается, в результате замедляется синтез белков и в зерновках накапливается больше крахмала. И, наоборот, при солнечной погоде повышается температура и усиливается испарение воды, понижается обеспеченность растений влагой, что способствует накоплению белков (Плешков Б.П., 1975; Бурлака В.В., 1985; Григорьева Э.С., 2001).

Аналогичные явления наблюдаются и под влиянием климатических факторов. Так, зерно наилучшего качества (с большим содержанием белка и клейковины) будет формироваться в южных и юго-восточных районах (Плешков Б.П., 1975).

Установлено, что для нормального налива зерна пшеницы требуется сравнительно много влаги и тепла, а для его созревания – только много

тепла. Если температура воздуха ниже 16 или выше 25 °С, это задерживает нормальное развитие зерна. Оптимальной для этого процесса считается температура 18-20 °С. Такие температуры гарантированы в степных районах Алтайского края (Григорьева Э.С., 2001).

Важный фактор формирования качества зерна – обеспеченность растений влагой. В условиях относительного дефицита влаги листья быстрее отмирают, и сокращается приток углеводов в созревающее зерно. В результате в нем снижается накопление запасных углеводов, а концентрация белков повышается, в зернах также быстро понижается активность гидролитических ферментов. При сильном дефиците влаги (засуха, суховеи) все биосинтетические процессы быстро ингибируются, в результате образуется щуплое зерно с повышенным содержанием белков, причем семенные качества зерна также ухудшаются (Вавилов П.П., 1986; Коренев Г.В., 1990; Рассыпнов А.В., 2004; Кобцева Л.В., 2012).

С другой стороны, высокая влажность, за счет затяжных дождей, в период налива зерна затягивает его созревание, в зерновки поступает больше углеводов, что повышает накопление крахмала и снижает накопление белков, а также в зерновках усиливаются гидролитические процессы, что уменьшает массу зерна и оно становится щуплым. Такое явление получило название «стекание зерна».

Если переувлажнение зерна происходит на завершающих этапах созревания, в нем могут инициироваться процессы скрытого прорастания (прорастание на корню), повышается активность гидролитических ферментов и особенно α -амилаз, наблюдается частичная деградация крахмала и клейковинных белков, что приводит к ухудшению технологических свойств зерна.

Проросшее зерно очень плохо хранится и быстро теряет всхожесть.

Формирование урожая и интенсивность биохимических процессов в созревающем зерне зависит от обеспеченности растений элементами минерального питания, и прежде всего азотом, фосфором и калием. При

недостатке фосфора или калия и высоком уровне азотного питания формируется низкий урожай зерна с повышенным накоплением белков.

С другой стороны, при хорошей обеспеченности растений фосфором и калием недостаток азота снижает как урожайность, так и белковость зерна. При внесении на этом фоне невысоких доз азота наблюдается усиление ростовых процессов и увеличение урожайности, однако белковость не повышается или даже снижается. Последующее увеличение дозы азота будет повышать как урожайность, так и накопление белка в зерне.

Установлено, что чем позднее по фазам развития растений вносят азотные удобрения, тем в большей степени азот удобрений используется для биосинтеза запасных белков (Кулешов Н.Н., 1951; Вавилов П.П., 1986; Казарцева А.Т., 2007). В фазах выхода в трубку и колошения азотные удобрения обычно вносят в виде корневых, а в начале налива зерна – в виде некорневых подкормок. Корневые подкормки (30-80 кг/га азота) проводят при помощи поверхностного разбрасывания гранулированных нитратных и аммиачно-нитратных азотных удобрений. Для некорневых подкормок (20-40 кг/га азота) используют мочевины или её смесь с аммиачной селитрой (2:1), которые в виде 20-30 %-ного раствора разбрызгивают над посевом пшеницы (Коренев Г.В., 1990).

В фазу налива и молочной спелости ранние осенние заморозки приводят к формированию морозобойного зерна с низкими хлебопекарными качествами и низкой всхожестью (Плешков Б.П., 1975; Рассыпнов А.В., 2004; Стрижова Ф.М., 2006).

Яровая пшеница предъявляет высокие требования к плодородию, засоренности и гранулометрическому составу почвы. Она крайне отрицательно реагирует на ухудшение свойств почв, особенно на снижение гумуса, подкисление, недостаток питательных элементов, при этом она теряет устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям к таким как засуха, высокая температура и т.д. В условиях сильнокислой реакции среды (рН 4,5) заметно снижается рост и развитие яровой пшеницы, почти в три

раза хуже, чем при слабокислой реакции (рН 6,5). При слабощелочной реакции (рН 7,5) вес колосьев и растений несколько уменьшается, однако более чем в 2 раза превосходит таковой, полученный в условиях сильнокислой реакции среды (Авдонин Н.С., 1964; Вавилов П.П., 1986; Коренев Г.В., 1990; Стрижова Ф.М., 2006).

Яровая пшеница требовательна к наличию в почве легкодоступных питательных веществ, что объясняется ее коротким вегетационным периодом и пониженной усваивающей способностью корневой системы. Применение фосфорных удобрений сокращает вегетационный период до 7-10 дней (Носатовский А.И., 1965; Ламан Н.А., 1985; Сдобникова О.В., 1985).

Критическим периодом в питании является вторая и третья декады от начала вегетации. Количественная потребность в питательных веществах в этот период невелика, но чувствительность к их недостатку или отсутствию максимальна (Носатовский А.И., 1965; Бурлака В.В., 1973).

По Н.А. Майсуряну (1970), потребление воды по фазам развития яровой пшеницы распределяется следующим образом: в период всходов – 5-7 %, в фазе кущения – 15-20, выход в трубку - цветения – 50-60, в фазе молочной спелости – 20-30, и в фазу восковой спелости – 3-5 % общего потребления воды за весь вегетационный период. Период кущения и выхода в трубку является критическим для яровой пшеницы. Недостаток влаги и питательных элементов в почве в этот период увеличивает количество бесплодных колосков. В таких условиях пшеница ускоренно переходит от одной фазы развития к другой, и урожаи резко снижаются.

1.2. Агробиологические особенности ячменя ярового

Высокие урожаи ячменя обеспечиваются при создании среды, наиболее полно отвечающей требованиям растений на протяжении всего периода вегетации.

Для ячменя, так же как и для всех зерновых культур характерны следующие фазы развития: прорастание, всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, формирование и созревание зерна (Борисоник З.Б., 1974; Шаманин В.П., 2003). Сумма активных температур, необходимая для полного цикла развития ячменя, составляет 1000-1500 °С для скороспелых и 1900-2000 °С – для позднеспелых сортов. Ячмень – растение длинного дня, поэтому в северных районах период его вегетации меньше, чем на юге, где световой день короче (Неттевич Э.Д. и др., 1980).

Темпы развития растений ячменя в период всходы-колошение (вегетативный период) в большей степени зависят от биологических особенностей сортов. Продолжительность же периода колошение – созревание (репродуктивный период) теснейшим образом зависит от температурного режима и условий увлажнения (Калашник Н.А. и др., 2005).

Прорастание. Для прорастания зерновки ячменя важно наличие влаги, тепла и кислорода. Оптимальное сочетание этих факторов обеспечивает дружное появление всходов на 5-7-е сутки. Для прорастания ячменю требуется меньше воды, чем другим зерновым (48-65 % от массы сухого вещества). Набухание и наклёвывание зерна, обладающего нормальной влажностью, наблюдается через 24 часа. При влажности ниже уровня, необходимого для прорастания, в семенах протекает процесс гидролиза, что приводит к накоплению аммиака и других соединений, вызывающих нарушение функциональных процессов в клетках семени. Это тормозит деление клеток, что отрицательно сказывается на прорастании семян, силе начального роста и полноте всходов. На черноземных почвах запасы продуктивной влаги в количестве 15 мм в пахотном слое обеспечивают своевременное появление и удовлетворительное состояние всходов (Борисоник З.Б., 1957).

Ячмень начинает прорастать при сравнительно низкой температуре - +1...+2 °С, но биологический минимум для роста – +5 °С. Максимальной температурой, при которой семена ячменя способны прорастать, считается

+28...+30, оптимальной – +15...+25 °С. При температуре +10...+12 °С семена прорастают через 3-4, а при холодной затяжной весне – через 15-18 суток. Зерно, не закончившее период послеуборочного дозревания быстрее прорастает при пониженных (+6..+8 °С) температурах (Ахметшин Х.С., 1980; Федотов В.А. и др., 2006). Сумма активных температур, необходимая ячменю на период посев – всходы, составляет 100-200 °С. При более высоких температурах поглощение воды семенами происходит с большей энергией и быстрыми темпами, чем при пониженных, поэтому всходы появляются быстрее. Весной в лесостепи Западной Сибири часто наблюдается быстрое нарастание температур и иссушение почвы, что ухудшает условия кущения и формирования зачаточного колоса.

При нормальном прорастании сначала набухает корневое влагалище (колеориза) главного корня, а влагалищный лист (колеоптиль) и свернутый в нем стебелек начинают развиваться несколько позднее. Колеоптиль, поднявшись на 2-3 см над поверхностью почвы, прорывается вдоль и пропускает заключенный в нем первый настоящий лист (Бахтеев Ф.Х., 1955; Борисоник З.Б., 1974).

По сравнению с другими зерновыми культурами ячмень прорастает большим числом зародышевых (первичных) корешков, обычно их 4-8, реже 10, и растут они вначале быстрее, чем у пшеницы и овса. К началу появления придаточных (вторичных) корней они проникают на глубину 25-30 и даже 50 см. Основная корневая масса сосредоточена на глубине 15-25 см, но часть корней проникает до 1,0-1,5, а иногда и до 2,6 м. Рост корней в глубину усиливается особенно при засухе. Однако общая длина корней и их поглотительная способность у ячменя меньше, чем у других хлебных злаков, поэтому он больше других культур нуждается в легкодоступных элементах питания (Неттевич Э.Д. и др., 1980). Зародышевые корни, проникая на большую глубину, призваны поглощать воду из глубоких слоёв, в засушливых условиях их функционирование в фазе налива способствует образованию более выполненного зерна.

В период прорастания растения весьма чувствительны к таким неблагоприятным факторам среды как излишне плотная почва, образование почвенной корки, избыточное увлажнение и чрезмерная глубина заделки семян. Обеспечение оптимальных условий для дружного появления всходов является важнейшей задачей агротехники.

Всходы ячменя в оптимальных условиях появляются через 5-7 суток после посева. Дружные и равномерные всходы появляются, если в пахотном слое почвы содержится 60-70 % влаги от ПВ (Ахметшин Х.С., 1980; Федотов В.А. и др., 2006). На период всходы – кущение ячменю требуется сумма активных температур в 250-350 °С.

Всходы ячменя выдерживают кратковременное понижение температуры до -3.. -4, а иногда до -9 °С, при этом повреждаются листья, но сохраняется узел кущения. Есть данные, что промораживание семян до -4°С в течение 3х суток может приводить к повышению энергии прорастания и всхожести (Суманов Е.Я. и др., 1962). Однако минусовые температуры в первые дни после появления всходов отрицательно влияют на рост вегетативной массы.

Опасной является высокая температура в сочетании с низкой относительной влажностью воздуха и сильными ветрами. Это приводит к быстрому высыханию верхнего слоя почвы, что отрицательно сказывается на полноте всходов, затем на формировании узловых корней растений и урожае. Необходимо создавать условия, при которых температура почвы была бы несколько ниже температуры воздуха.

Яровой ячмень потребляет наибольшее количество питательных веществ в начальные фазы развития. Так, в период всходы – кущение он потребляет около половины фосфора и азота и почти три четверти калия от всего их количества, используемого в течение вегетации. В связи с этим для получения высоких урожаев этой культуры очень важно, чтобы растения были обеспечены в полной мере доступными элементами питания с самого начала их развития. Компенсировать недостаток питания позже практически невозможно (Неттевич Э.Д. и др., 1980).

Кущение. Важный этап развития ячменя, определяющий уровень урожая зерна. Через 8-15 суток после появления всходов, на глубине 1-3 см от поверхности почвы появляется узел кущения (стеблевой узел). В узле кущения образуются узловые корни, розеточные листья и лжепобеги кущения, представляющие собой удлиненные листовые влагалища, прикрепленные к узлу кущения. Число побегов на одном растении называют энергией кущения. Через 2-3-е суток каждый побег кущения образует свою пару корней. Лучшей температурой в период кущения является +10...+12 °С, однако ячмень хорошо кустится и при +15...+27 °С, главное чтобы верхний слой почвы был влажным (Тихонов Н.И., 2007; Федотов В.А. и др., 2006). Фаза кущения длится 8-14 суток для среднеранних и 12-18 суток для среднепоздних сортов. Для прохождения фаз развития кущение – колошение необходимая сумма активных температур составляет 400-600 °С.

Кустистость ячменя зависит от глубины залегания узла кущения, наличия света, влаги и питательных веществ. Следует избегать как чрезмерно глубокой, так и мелкой заделки семян. При посеве на большую глубину ростки с трудом выходят на поверхность почвы, а часть их даже не в состоянии пробиться наружу, а при мелкой заделке часто наблюдается недостаток влаги в верхнем слое почвы, и вторичные корни не могут успешно развиваться (Перспективная ..., 2009).

Хорошо раскустившееся растение затеняет почву и препятствует появлению всходов сорняков. Чем лучше условия питания, тем больше растение образует дополнительных побегов. С этим связано и накопление большого количества надземной массы, а, следовательно, и увеличение фотосинтетической активности. Максимальная продуктивность растений достигается при формировании генеративных органов при большем числе крупных листьев. И действительно, в опытах некоторых авторов установлено, что большая общая кустистость растений ячменя сопровождается более высокой продуктивной кустистостью, густотой колосоносных стеблей, повышением массы 1000 зерен и урожая.

Показателем зависимости уровня урожая зерна ячменя от кустистости растений может служить коэффициент прямолинейной корреляции. Коэффициент корреляции между общей кустистостью и урожаем зерна составляет от $0,732 \pm 0,145$ до $0,806 \pm 0,109$, а между продуктивной кустистостью и урожаем – от $0,841 \pm 0,045$ до $0,965 \pm 0,010$ (Борисоник З.Б., 1974).

В засушливых условиях или при высокой засоренности, а также при поражении вредителями и болезнями значительная часть побегов кущения в процессе вегетации отмирает, что способствует адаптации растений к недостатку влаги и накоплению ее в главном побеге. Во влажных районах при обильном кущении запаздывающие в своем развитии побеги кущения могут отвлекать часть пластических веществ, предназначенных для налива зерна колоса главного побега, и затягивать срок уборки. Таким образом, вопрос о полезности кущения для урожая является зональным (Борисоник З.Б., 1957; Борисоник З.Б., 1974; Тихонов Н.И., 2007).

Выход в трубку. Начало выхода в трубку у растений ячменя отмечается, когда стеблевой узел прощупывается сквозь влагалище листа на высоте 3-5 см над поверхностью почвы. Наступает через 3-4 недели после всходов, но сильно варьирует по сортам и от места произрастания. Фаза выхода в трубку длится от 15 до 25 дней (Бахтеев Ф.Х., 1955; Федотов В.А., 2006).

Рост стебля после кущения во время выхода в трубку и колошения осуществляется поочередным удлинением междоузлий. Вначале удлиняется нижнее (первое над узлом кущения) междоузлие, затем – второе и последующие. Одновременно с ростом первого междоузлия начинается ускоренное развитие зачаточного колоса. Применение повышенных норм гербицидов группы 2,4-Д в этот период может привести к частичной стерилизации колоса.

В этой фазе растения остро реагируют на недостаток влаги, питательных веществ, особенно азота, и поражение вредными организмами.

У ячменя это проявляется незакладкой колосков в нижней и верхней части колоса, таким образом, формируется короткий колос с небольшим числом зерен. Редукция колосков в верхней части колоса при плохих условиях может достигать 25-50 %. Размер редукции завязей у многорядного ячменя выше (до 80 %), чем у двурядного (50-70 %) (Шпаар Д. и др., 1998).

Период от начала выхода в трубку до конца налива зерна является критическим период, когда растения ячменя в большей степени подвержены рискам губительного воздействия высокой температуры. Вместе с тем ячмень достаточно устойчив к запалам. При температуре воздуха +38..+40 °С паралич устьиц листа наступает лишь через 25-35 ч. Но наиболее благоприятной температурой в этот период является +12..+18 °С (Тихонов Н.И., 2007; Федотов В.А., 2006).

К началу колошения ячмень поглощает около 75 % питательных веществ от общего их потребления. Общее потребление воды растением ячменя возрастает к фазе колошения. Недостаток влаги в этот критический период приводит к резкому снижению урожайности.

Колошение. Эта фаза наступает, когда колос наполовину выходит из влагалища флагового листа. К началу этой фазы ячмень имеет уже вполне сформировавшийся колос. Колошение ячменя начинается с выхода остей из пазухи верхнего листа и частично колоса из боковой щели листа. При пасмурной погоде во время колошения колосовой стержень растягивается, и колос вырастает рыхлый, а при интенсивном солнечном освещении колос формируется более плотный. В нормальных условиях колос выносится высоко над последним (верхним) листом; при недостатке почвенной влаги верхнее междоузлие получается недоразвитым и колос остается у самого верхнего листа или же не полностью выходит из влагалища верхнего листа, а при жесткой засухе – может и не выходить из него (Бахтеев Ф.Х., 1955).

Посевы любого сорта на поле выколашиваются за 2-5 суток. В это время в основном заканчивается удлинение стебля ячменя и начинается отмирание нижних листьев на растениях (Борисоник З.Б., 1957). Общая

продолжительность периода колошения зависит как от особенностей сорта, так и от погодных условий. В засушливых условиях при высокой температуре воздуха колошение длится 6-7 суток, во влажных условиях и при умеренных температурах – 15-18 дней.

Цветение. Ячмень довольно строгий самоопылитель. Как правило, цветение у него совпадает с началом колошения, когда колос находится еще во влагалище флагового листа, а ости видны из него лишь на $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ своей длины. Пыльники и рыльца в колосках созревают одновременно еще до выхода колоса из пазухи листа, и потому пыльца попадает на рыльца своего же цветка. Цветение начинается в центре колоса и распространяется к его верхушке и основанию. Неодновременное протекание в разных ярусах колоса цветения, а впоследствии оплодотворения, налива и дальнейшего развития зародыша зерновки оказывает глубокое воздействие на посевные и урожайные качества будущих семян (Коновалов Ю.Б., 1964; Куперман Ф.М., 1950, Федотов В.А., 2006).

При опылении в оптимальный срок формируются семена, из которых образуются более продуктивные растения, чем при опылении слишком молодой или стареющей яйцеклетки. Колос цветет 2-4 дня. Рыльца остаются жизнеспособными 4-6 суток с момента цветения, но максимальная способность к оплодотворению наблюдается на 2-3-и сутки. Пыльца ячменя, как и пыльца пшеницы, быстро теряет оплодотворяющую способность: через 10 мин. пребывания на открытом воздухе она утрачивается полностью. В условиях засухи бывает и открытое цветение, поэтому возможно также перекрестное опыление. В условиях умеренных температур и влажной почвы иногда цветение наступает спустя несколько суток после колошения (Мантурова И.М., 1959).

Интенсивное цветение начинается в 6 ч утра, достигает максимума к 7-8 ч и к полудню затухает, но может продолжаться весь день. В жаркие дни максимум наступает раньше и лучше выражен, чем в прохладные.

В период цветения ячмень чувствителен к недостатку влаги в почве, из-за чего нарушается процесс формирования пыльцы, что ведет к стерильности колосков (Бахтеев Ф.Х., 1955; Мантурова И.М., 1959; Федотов В.А., 2006). Завязь, пыльники и зародыш не всегда выносят понижение температуры до 1...-3 °С.

К началу цветения у ячменя почти заканчивается поглощение питательных веществ.

Созревание. После оплодотворения завязь разрастается до размеров нормального зерна. В это время начинается процесс налива – образовавшийся зародыш дифференцируется на составные части, а клетки эндосперма наполняются запасными питательными веществами (Борисоник З.Б., 1957). В этот период благоприятны температуры, достигающие +23.. +24 °С, но при достаточной влажности воздуха. Зерно ячменя в жаркую, сухую погоду может формироваться неполноценным, с низкой натурой. Щуплые, сморщенные зерна могут формироваться и при преждевременном созревании, наступающем при поражении посевов болезнями (Шпаар Д., 1998).

У ячменя различают молочную, восковую и полную спелость зерна. В начальный период развития зерновки в нее поступают растворимые минеральные вещества, в том числе содержащие азот. Запасные питательные вещества образуются из продуктов фотосинтеза на более поздних этапах. Основная роль в процессе налива зерна принадлежит двум верхним листьям, особенно подфлагу, который необходимо уберечь от поражения вредителями, болезнями, неблагоприятными факторами среды.

Молочная спелость наступает через 10-14 суток после цветения и длится 12-14 дней. Зерно приобретает зеленый цвет, достигает максимальных размеров, его влажность составляет 40-60 %. При этом в зерне происходит интенсивный синтез крахмала, накапливается до 90 % сухого вещества по отношению к зерновке в полной спелости. Зародыш во всех существенных частях уже развит, но его рост еще не закончен. Стебель растения и листья

внизу желтые, а сверху еще зеленые. Зерно при надавливании ногтем выделяет жидкость молочного цвета.

В фазе молочной спелости губительным может оказаться снижение температуры до $-2...-4$ °С. Высокие температуры ($+32..+35$ °С) ячмень переносит лучше других зерновых культур, хотя ростовые процессы при этом тормозятся, снижая урожай. Установлено, что температура выше $+25..+27$ °С снижает урожай в большей степени, чем небольшой дефицит влаги в почве. Засуха в этот период приводит к снижению числа зерен в колосе (Ахметшин Х.С., 1980; Берзин А.М., 1972; Борисоник З.Б., 1957; Федотов В.А., 2006).

Фаза начала **восковой спелости** наступает при влажности зерна 40 %. При этом прекращается приток ассимилянтов из листьев в колос и зерновки. В фазе восковой спелости растения приобретают желтый цвет. Зеленоватый оттенок сохраняется только в 2-3-х верхних стеблевых узлах. Зерно мягкое, оставляет след на поверхности от надавливания ногтем. В этот период влажность зерна снижается с 40 до 25-20 %. Зерно уже сформировано, зародыш больше не растет. Продолжительность фазы 8-12 суток, в жаркую сухую погоду – 3-4 дня (Бахтеев Ф.Х., 1955).

К фазе **полной спелости** зерно твердеет, теряет влагу до 16-14 %. Листья и стебель полностью отмирают (Борисоник З.Б., 1957; Федотов В.А., 2006). Физиологическая спелость достигнута, когда зерна в состоянии прорасти, то есть достигли полной всхожести (Шпаар Д., 1998). При полной спелости и нормальной всхожести семена не теряют всхожести и при минусовой температуре.

Сумма активных температур, необходимая для прохождения фаз колошения – полная спелость зерна составляет 550-650 °С.

В годы с сильной воздушной засухой во время налива и созревания ускоренное отмирание листьев происходит сверху стебля вниз и период зернообразования резко сокращается. Это также может наблюдаться при высоких температурах, сопровождаемых недостатком влаги в почве. Однако

ячмень переносит высокие температуры в период налива лучше, чем пшеница и овес.

Зернообразование – период, от которого во многом зависят технологические свойства зерна пивоваренного назначения. С его продолжительностью тесно связаны такие показатели, как масса 1000 зерен, содержание крахмала и белка. Чем продолжительнее период от колошения до наступления полной спелости, тем крупнее бывает зерно, ниже белковость, выше содержание крахмала и его технологические качества. Исключение составляют лишь экстремальные годы, когда сроки налива зерна задерживаются из-за низких температур воздуха или неправильного режима питания (Перспективная..., 2009).

1.3. Особенности организации семеноводства в Алтайском крае в XX столетии

Продуктивность растениеводства во многом зависит от получения доброкачественных семян, правильного их хранения и использования. Система семеноводства прошлого столетия была организована с целью производства и обеспечения ускоренного размножения и внедрения в производство новых сортов, организацию производства сортовых семян в количествах, необходимых для посева и создания страховых фондов: сохранение сортов в биологической и механической чистоте в процессе размножения; получение семян с отличными посевными качествами и урожайными свойствами, выращивая растения в условиях оптимальной для сорта агротехники и осуществляя комплекс семеноводческих приемов (Барнаков Н.В., 1982; Шафранский В.П., 1985; Справочник по сем., 1991).

С целью бесперебойного обеспечения колхозов и совхозов высококачественными семенами в нашей стране существовала строгая система государственных мероприятий, включающих выведение (селекция), испытание (государственное сортоиспытание) и районирование новых

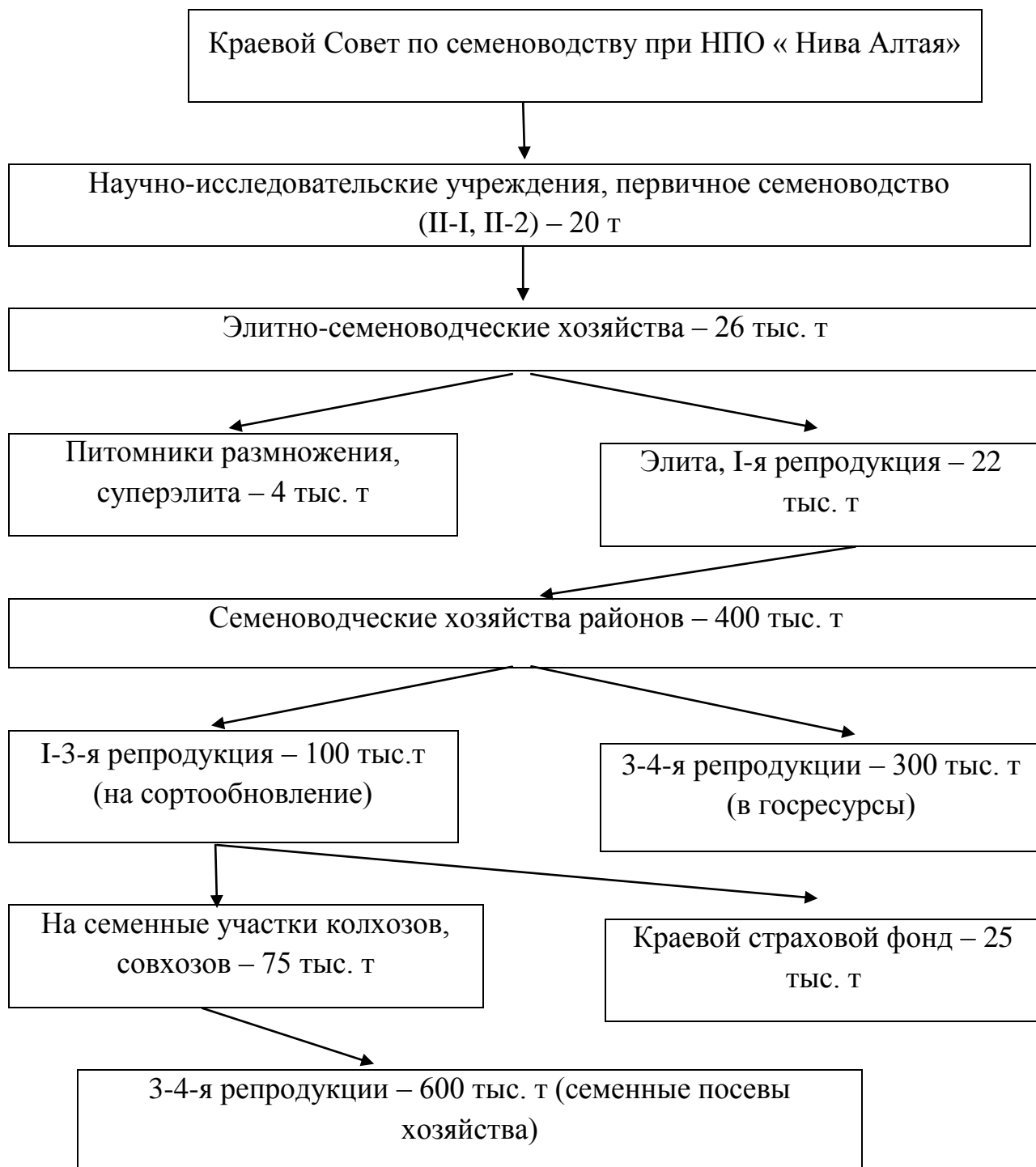
сортов, массовое их размножение при сохранении биологических и урожайных качеств (собственно семеноводство), заготовка семян и контроль за сортавыми (апробация) и их посевными качествами (семенной контроль).

В Алтайском крае производство семян в 80^x годах прошлого столетия размещалось в специализированных хозяйствах, бригадах, отделениях, что обеспечивало своевременное проведение сортосмены и сортообновления доброкачественными семенами высокопродуктивными районированными сортами (Семеноводство..., 1988).

Порядок производства сортовых семян и снабжение ими колхозов и совхозов был следующим: научно-производственное объединение «Нива Алтай», Бийская ОСС, Горно-Алтайская СХОС, Алтайский СХИ, Алтайская МИС, опорный пункт Ботанического сада СО АН СССР (совхоз им. Горького Шипуновского района) проводили первичное семеноводство районированных и перспективных сортов и реализуя элитно-семеноводческим хозяйствам 20 т семян для производства питомников размножения (схема 1); элитно-семеноводческие хозяйства (ОПХ НПО «Нива Алтай», Бийская ОСС, Горно-Алтайская СХОС, опытное хозяйство Алтайский МИС, учебное хозяйство АСХИ, опорный пункт Ботанического сада СО АН СССР – совхоз им. Горького, опорные пункты АНИИЗиС, совхозы «Егорьевский» Егорьевского, им. Мамонтова Поспелихинского районов) производили семена питомников размножения – I-й репродукции и реализовывали 22 тыс. т семян высших репродукций специализированным семеноводческим хозяйствам районных агропромышленных объединений.

Специализированные семеноводческие хозяйства в районах размножали полученные семена высших репродукций с расчетом обеспечения потребности колхозов и совхозов своего района семенами 2-й и 3-й репродукций на семенные участки для сортообновления в объеме 75 тыс. т, для создания краевого страхового фонда 25 тыс. т заготавливали в государственные ресурсы и общесоюзный фонд 300 тыс. т семян 3-4-й репродукции (Семеноводство..., 1988).

Хозяйства районов размножали полученные семена в семеноводческих бригадах и отделениях, полностью обеспечивая собственную потребность в сортовых семенах 3-4-й репродукции в количестве 600 тыс. т.



Организация семеноводства в Алтайском крае в 80^x годах XX столетия

При этом с улучшением культуры земледелия, возделыванием сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии наиболее действенным резервом увеличения валовых сборов зерна, кормов и другой продукции растениеводства являлась замена малопродуктивных сортов новыми, более урожайными, отвечающими требованиям интенсивной технологии (Шевченко Ф.П., 1967, Справочник агронома, 1979).

Для ускоренного создания, размножения и внедрения в производство новых сортов, а также увеличения производства к реализации семян высших репродукций для сортосмены и сортообновления в январе 1986 г организовано научно-производственное объединение (НПО) «Нива Алтай». С его созданием расширилась сеть опытно-производственных и базовых хозяйств по выращиванию элитных семян в лучших зонах для каждой культуры и сорта (Семеноводство..., 1988).

В АНИИЗиС была разработана новая схема, согласно которой перспективный материал размножали с конкурсного сортоиспытания 1-2 года. В год признания сорта перспективным отдел семеноводства института разворачивал его семеноводство по полной схеме. В год районирования сорт должен был занимать 19-20 тыс. га, в том числе 3,5-4 – в элитно-семеноводческих и 15,5-16,0 тыс. га – в базовых и семеноводческих хозяйствах; на третий год районирования – 300 тыс. га. Задолго до районирования сорта проводилось его испытание и проверка в базовых хозяйствах. Это обеспечивало заблаговременное размножение семян лучших высокоурожайных сортов. Для улучшения организации семеноводства зерновых, масличных культур и трав была организована научно-производственная система (НПС) «Зерно» с головным предприятием АНИИЗиС. Подсекция этой системы «Семеноводство» выделилась в самостоятельную систему и объединяла семь элитно-семеноводческих хозяйств (Семеноводство..., 1988).

Сорта, прошедшие проверку в конкурсном и производственном испытании на полях НИИ, передавались в Государственную комиссию по

сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, которое проводилось на госсортоучастках в каждой агроклиматической зоне края на фоне типичных для колхозов и совхозов севооборотов и научно обоснованной технологии возделывания испытываемой культуры (Броваренко С.У., 1974; Справочник агронома, 1979; Семеноводство..., 1988).

В крае на 1988 год действовало 26 госсортоучастков (7 специализированных и 19 комплексных) по изучению сортов зерновых и кормовых культур, важнейшей задачей которых являлась качественная и быстрая оценка (в течение 2-3 лет) новых сортов (Семеноводство..., 1988).

Сортовое районирование полевых культур проводилось по шести зонам.

I. Кулундинская степь. Районы: Благовещенский, Бурлинский, Волчихинский, Ключевский, Кулундинский, Михайловский, Родинский, Табунский, Угловский, Хабарский, Славгородский.

Сортоучастки: Благовещенский, Ключевский, Кулундинский, Михайловский, Родинский.

II. Алейская степь. Районы: Алейский, Егорьевский, Змеиногорский (степная часть), Краснощековский, Курьинский, Локтевский, Новичихинский, Поспелихинский, Рубцовский, Третьяковский, Шипуновский.

Сортоучастки: Алейский, Егорьевский, Краснощековский, Поспелихинский, Рубцовский.

III. Приобская лесостепь. Районы: Завьяловский, Баевский, Калманский, Крутихинский, Каменский, Мамонтовский, Павловский, Панкрушихинский, Ребрихинский, Романовский, Топчихинский, Тюменцевский, Усть-Калманский, Усть-Пристанский, Шелаболихинский.

Сортоучастки: Каменский, Ребрихинский, Усть-Пристанский, Барнаульский лугопастбищный.

IV. Лесостепь предгорий Салаира. Районы: Бийский, Залесовский, Заринский, Зональный, Косихинский, Кытмановский, Первомайский, Тальменский, Тогульский, Целинный, Троицкий.

Сортоучастки: Бийский, Зональный, Кытмановский, Первомайский, Троицкий.

V. Предгорья Алтая. Районы: Алтайский, Быстроистокский, Ельцовский, Змеиногорский, (предгорная часть), Красногорский, Петропавловский, Смоленский, Советский, Солонешенский, Солтонский, Чарышский, Горно-Алтайская область – Майминский, Турачакский, Шебалинский.

Сортоучастки: Красногорский, Смоленский, Майминский.

VI. Высокогорные долины Алтая. Районы: Кош-Агачский, Онгудайский, Улаганский, Усть-Коксинский.

Сортоучастки: Онгудайский, Усть-Коксинский, Усть-Канский (Семеноводство, 1988).

Изучение новых сортов, зарегистрированных Государственной комиссией, в первый год начиналось на сортоучастках расширенного конкурсного испытания. В расширенное конкурсное испытание по зерновым культурам на госсортоучастки края поступали сорта всех НИИ Западной и Восточной Сибири, Казахстана, Украины, южных районов РСФСР и большинства НИУ Белоруссии, Прибалтики и других районов РСФСР. В I-й опыт включались сорта с разделением на группы по скороспелости и одновременно сорта, районированные в крае по данной культуре. Для выявления сортов интенсивного типа их испытывали по двум-трем неравноценным предшественникам, включая поля базового хозяйства (Шевченко Ф.П., 1967; Броваренко С.У., 1974).

Результаты расширенного сортоиспытания обобщались в Госкомиссии в целом по агроклиматическим зонам. В опыты конкурсного испытания на следующий год включали только те сорта, которые по результатам испытания на нескольких участках расширенного набора по агроклиматической зоне или нескольким смежным областям дали статистически достоверное превышение над стандартом и удовлетворяли требованиям колхозов и совхозов по технологии производства продуктов

растениеводства, морозостойкости, устойчивости к полеганию, вредителям и болезням, по качеству продукции, а также сорта с равной со стандартом урожайностью, но существенно превышающие его по другим хозяйственно ценным признакам. При наличии семян указанные выше сорта уже на второй год могли быть включены в специальные опыты сортовой технологии (Справочник агронома, 1979; Семеноводство..., 1988).

Сорта, достоверно уступающие стандарту по урожайности и по хозяйственно-биологическим свойствам, снимались с дальнейшего сортоиспытания по результатам первого года. Если сорт отнесен к перспективным, или выделился в зоне, то на следующий год он высевался на всех ее сортоучастках.

Большое значение придавалось производственному сортоиспытанию, которое организовывалось на полях колхозов и совхозов под контролем специалистов госсортоучастков. Оно проводилось по перспективным сортам в сравнении со стандартом в течение 1-2 лет (Семеноводство..., 1988, Промышл. семен-во., 1980).

Результаты конкурсного и производственного сортоиспытания после уборки урожая и соответствующего анализа обсуждались на совете при сортоучастке, вносились предложения по изменению существующего сортового районирования по своей зоне и направлялись в инспектуру Госкомиссии. На основании этих материалов инспектура Госкомиссии готовила предложения по изменению сортового районирования на второй год после изучения год на краевую комиссию, предложения которой, в свою очередь, направлялись на утверждение Госкомиссии по сортоиспытанию.

После утверждения Госкомиссии сорт районировался или относился к перспективным. В том и другом случае НИУ края сразу же с текущего года организовывали первичное семеноводство по ним независимо от того, свои это сорта или инорайонные. Кроме того, госсортоучастки имели право в течение двух лет по зерновым производить элиту новых сортов после их районирования (Броваренко С.У., 1974; Семеноводство..., 1988).

1.4. Современное состояние сортового и семенного контроля

К организациям и учреждениям, осуществляющим управление системой семеноводства России, относятся: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России, Федеральное агентство по сельскому хозяйству); Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (Госсорткомиссия); Государственная семенная инспекция Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (Госсеминаспекция России); Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (карантин растений); органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации (Смирнова Л.А., 2002).

Объектами семеноводства являются физические и юридические лица, участвующие в производстве и реализации семян сельскохозяйственных растений, действующие согласно установкам и предписаниям управляющих организаций, а также факторы производства в виде орудий и приемов труда, природных ресурсов, научно-технический и информационный потенциал.

В соответствии с законодательством Российской Федерации к использованию в сельскохозяйственном производстве допускаются лишь семена сортов рекомендованных к использованию, и занесенные в Госреестр. Если возникает необходимость в товарной продукции, её можно ввезти из другого региона или из-за рубежа. В случае отсутствия семян рекомендованных сортов в регионе в требуемых количествах для страны ввезти невозможно. Соответствие семян сортов, используемых и закладываемых в страховые фонды их наличию в Государственном реестре, требованиям сортовым и посевным качествам, определяется посредством государственного сортового и семенного контроля (Малько А.М., 2005).

Сорт является достоянием не только его автора, но и государства. Сохранить его генетическую стабильность в процессе воспроизводства оригинальных, элитных и репродукционных семян, защитить

интеллектуальные права собственника сорта, а также интересы потребителей семян – главная задача государства. Но семена и посадочный материал являются идеальным объектом для фальсификации, так как оценить качество покупки можно лишь через длительное время, когда уже затрачены деньги, время и усилия. То, что вместо желаемого сорта был приобретен совершенно другой, иногда выясняется через месяцы и годы, когда претензии предъявить некому. Поэтому во всех развитых странах для защиты прав потребителей контроль в розничной торговле семенами и посадочным материалом относится к государственным функциям. Несанкционированное использование семян российских сортов приведет к нарушению прав собственности патентообладателя и невозможности развития отечественной селекции на возвратной основе. Поэтому функциями сортового и семенного контроля является обнаружение и запрет на использование партий семян без согласования с патентообладателем (Малько А.М., 2005 (б); Смирнова Л.А., 2002).

При сортовом и семенном контроле определяется наличие не только карантинных, но и прочих сорняков, вредителей и болезней, передающихся с семенами и посадочным материалом. Это очень важно продовольственной безопасности страны. По оценкам многочисленных исследований только прямые потери зерна в России при массовом развитии даже самых распространенных сорняков, болезней и вредителей могут ежегодно составлять 8,5-29,0 млн. тонн – до 30-50 % валового сбора (Темирбекова С.К. и др., 1996; Аблова И.Б. и др., 2004; Ефремова В.В., Аистова Ю.Т., 2004; Смирная Т.П., Архачева Н.Д., 2004). Несоблюдение севооборотов, замедленные темпы сортосмены и сортообновления ведут к прогрессирующему накоплению в семенном материале семян сорняков, вирусной, нематодной, бактериальной и грибной инфекции.

В результате сортового и семенного контроля выполняются стратегические функции. Его деятельность в целом соответствует общемировым принципам контроля в области семеноводства и не

дублируется другими учреждениями и организациями страны. Рыночные структуры в области сортового и семенного контроля отсутствуют, что приводит к низкой окупаемости затрат. Опыт стран Европы также показывает, что лаборатории по сортовому и семенному контролю обычно дотационные. Например, в ФРГ существует 21 такая лаборатория (1-2 в каждой из Земель). Их бюджет состоит на 30-50% из средств от оказания платных услуг, 70-50% – за счет бюджета (Березкин А.Н. и др., 2000; Смирнова Л.А., 2003).

Деятельность Госсемиинспекций осуществляется в соответствии с «Положением о деятельности государственных семенных инспекторов в области семеноводства сельскохозяйственных растений» и «Положением о сортовом и семенном контроле сельскохозяйственных растений в Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства от 15 октября 1998 года №1200. Документами установлены должности государственных инспекторов в области семеноводства с широкими полномочиями.

Мера ответственности за нарушения законодательства в области семеноводства регулируется Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.01 № 196-ФЗ (ст.10.12, 10.13, 10.14). Но реальное вступление в силу положений Кодекса в данной области не произошло, поскольку он рассчитан на органы исполнительной власти, а не на Федеральные государственные учреждения, в форме которых существуют сейчас Госсемиинспекции.

Реформа органов исполнительной власти в административной части осуществляется в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 года № 314. Их функции делятся между Федеральными министерствами (правоустанавливающие), Федеральными службами (надзор) и Федеральными агентствами (правоприменение, управление государственным имуществом и государственные услуги). Но существующая структура Госсемиинспекций сочетает эти функции. И для реформирования всей контрольно-надзорной деятельности, в т.ч. и в области сельского

хозяйства, издан Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. №184-ФЗ. Вводимые им новые положения и нормы можно условно разделить на три основные группы. Разделены сферы действия понятий «надзор» и «контроль», возможность совмещения этих функций в одном государственном органе им не допускается. Это соответствует и международным стандартам, разграничивающим данные понятия (ISO 8402-86). Под понятием «надзор» понимается наблюдение за выполнением требований законов, нормативных документов, процедур, методов, процессов и анализ полученных результатов. Понятие «контроль» включает проведение измерений, анализа, испытаний, калибровки и их сравнение с установленными требованиями с целью определения соответствия.

Качество семян является интегральным показателем, определяющим, посевные и сортовые характеристики сорта. Мероприятия по идентификации сортовых качеств семян выполняются в результате сортового контроля. Он устанавливает сортовую чистоту посева – отношение числа стеблей сельскохозяйственных растений основного сорта к числу всех развитых стеблей данной культуры. У перекрестноопыляющихся растений этот показатель называют сортовая типичность. Проведение сортового контроля очень важно в семеноводстве, т.к. в сельскохозяйственном производстве используются семена определенных сортов, лучшим образом адаптированных к местным условиям и обладающих хозяйственно-ценными характеристиками, необходимыми для потребителя.

Посевные качества семян характеризуют пригодность их для посева по совокупности признаков, к которым относятся всхожесть, засоренность (чистота), влажность, фитосанитарное состояние, масса 1000 семян, их выравненность и др. Система мероприятий по определению посевных качеств семян, контроль за соблюдением стандартов и иных нормативных документов в этой области называются семенным контролем (Фирсова М.К., 1969; Гуляев Г.В., 1970; Промыш. семен-во..., 1980).

Организационные формы сортового и семенного контроля несколько отличаются, но эти мероприятия без существенных методических различий присутствуют в любой существующей системе семеноводства и являются ее важнейшей составной частью, что делает возможным производство товарных семян.

В.В. Кошеляев (2005) отмечает, что роль сорта в современных рыночных отношениях значительно возросла. При этом селекция, отвечая на запросы потребителей сельскохозяйственной продукции для повышения количества и качества урожая сельскохозяйственных культур, свои успехи может реализовывать только через создание новых сортов с последующим их размножением. Таким образом, достижения селекции стали объектами рынка через систему семеноводства.

Практика семеноводства показывает, что в процессе длительного размножения качество семенного материала ухудшается. Ухудшение семенного материала возникает вследствие механического и биологического засорения, а также поражения растений болезнями, что ведет к снижению сортовой чистоты. (Промышлен. семен-во..., 1980; Полномочнов А.В., 2004; Малько А.М., 2006).

Экономическая политика государства предусматривает регулирование отношений производителей и потребителей семян через механизмы защиты рынка от некачественного семенного материала. Это регулируется Системой сертификации семян сельскохозяйственных культур, которая включает проведение сортового и семенного контроля. Сортовой и семенной контроль производится в отношении посевов и семян, принадлежащих физическим и юридическим лицам независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, осуществляющим деятельность по производству, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян сельскохозяйственных растений (Полномочнов А.В., 2004; Малько А.М., 2005).

Идентифицирующие признаки сортов, как правило, имеют полигенную природу и высокую гетерогенность даже в морфологически однородных сортах. В этой связи лишь глубокие знания сортовых признаков основных полевых культур в значительной степени будут способствовать получению объективной оценки по сортовой чистоте семеноводческих посевов (Жученко А.А., 2004 (а)).

Как в стране, так и в Алтайском крае селекционно-семеноводческая работа проводилась и ведется в настоящее время на основе достаточно регламентированной единой системы, включающей выведение (селекция), государственное испытание и районирование новых сортов, массовое их размножение при сохранении морфологических и хозяйственно-биологических особенностей (семеноводство), а также сортовой и семенной контроль. При этом одной из главных задач семеноводства является сохранение сорта в процессе производственного использования, поддержание на первоначальном уровне признаков, определяющих урожайность, качество продукции и устойчивость к климатическим и биологическим отрицательным факторам среды (Насыпайко В.М., 1978). Это может решаться только посредством воспроизводства высококачественных сортовых семян. Необходимо строго соблюдать агротехнические условия при возделывании сортовых семян, так как сорт в производственных условиях постепенно ухудшается в результате механического и биологического засорения. Это связано с накоплением растений, пораженных болезнями, особенно передающихся через семена, ухудшением наследственных свойств сорта при появлении отрицательных мутаций и т.д. Интенсивность ухудшения сортовых признаков определяется условиями возделывания сортов в производстве. Отрицательное действие тех или иных факторов можно контролировать и предотвращать в процессе семеноводства, особенно в его первичных звеньях (Жученко А.А., 2004 (б), Полномочнов А.В., 2004).

Исключительно важная роль высококачественных семян в реализации генетического потенциала урожайности сорта отмечается многими

исследователями. В частности, по мнению академика П.Л. Гончарова (2000) эффект чистосортных семян в общем приросте урожайности оценивается на уровне 15-20 %, что подчеркивает значимость рационально организованного семеноводства и своевременного сортообновления.

В настоящее время в Алтайском крае трехступенчатая система семеноводства: селекционные учреждения (производство оригинальных семян) – ОПХ и элитхозы (производство семян элиты и первой репродукции) – семеноводческие подразделения товарных хозяйств (производство семян второй и последующих репродукций), она существовала до 1999 года. Постановлением администрации края № 245 от 06.04.1999 г. и коллегией ГУСХ и Постановлением администрации края № 3 от 22.02.2000 г. утвержден список хозяйств по производству и реализации семян высоких репродукций сельскохозяйственных культур. В первом разделе этого списка значатся оригинаторы сортов — АНИИЗиС, ОПХ и элитно-семеноводческие хозяйства, во втором разделе – семеноводческие хозяйства-репродукторы от 1 до 5 на район, всего 125-130 хозяйств по годам, с последующим резким сокращением их количества, в 2003 году их было всего 8.

С 2011 года производством и реализацией семян высоких репродукций в крае занимаются научные учреждения, ОПХ научных учреждений и хозяйства всех форм собственности, в учредительных документах которых значится семеноводство, имеющие квалифицированных специалистов и соответствующую материально-техническую базу для подготовки семян высокого качества.

Сортовое районирование в настоящее время ведется по пяти зонам

1. Кулундинская степь
2. Рубцовско-Алейская степь
3. Приобская лесостепь
4. Лесостепь предгорий Салаира
5. Предгорья Алтая

Количество сортоучастков также сократилось с 26 до 12. В настоящее

время в крае функционирует 15 элитно-семеноводческих хозяйств, из которых 4 хозяйства в зоне Кулундинской степи, 6 хозяйств в зоне Рубцовско-Алейской степи, 2 хозяйства в зоне Приобской лесостепи, 3 хозяйства в лесостепи предгорий Салаира.

В крае размещено и функционирует самое мощное подразделение ФГБУ «Россельхозцентр» – Филиал по Алтайскому краю обеспечивающий услуги в отборе семян по сортовым и посевным кондициям, защиту семян и растений от сорняков, болезней и вредителей, оценку качества зерна. Это дает возможность организованно проводить сортовую политику. Апробация сортовых посевов является хорошо отработанной составной частью сортовой оценки. Большие перспективы повышения качества выпускаемых на рынок семян и возможностей по сбору роялти связаны с организацией грунтового контроля в масштабах, как Алтайского края, так и страны в целом.

По сведениям Н.И. Коробейникова (2012) в системе элитного семеноводства сортов селекции АНИИСХ в 2011 году было задействовано 15 элитхозов, которые осуществляли воспроизводство 17 сортов яровой мягкой и твердой пшеницы, 8 сортов зернофуражных культур, 5 сортов зернобобовых, а также ряда сортов других культур. Производство элитных и семян РС-1 осуществлялось в общей сложности по 41 сорту.

1.5. Сортовые ресурсы зерновых в Алтайском крае

Агроклиматические условия Алтайского края характеризуются большим разнообразием по составу и плодородию почв, количеству и равномерности распределения осадков за период вегетации, сумме эффективных температур, безморозному периоду и другим факторам.

В настоящее время в Госреестре селекционных достижений РФ имеется достаточно большое разнообразие сортов пшеницы яровой и ячменя ярового, способных давать стабильные и высокие урожаи в различных почвенно-климатических условиях (Сортовое районирование .., 2013).

Основной задачей сельхозтоваропроизводителей является ускоренное размножение новых сортов на всех этапах семеноводства и замена старых. Новый сорт должен внедряться в течение 4-5 лет. Районирование сортов проводится с учетом зональных особенностей, продуктивности, проявления потенциальных, биологических и хозяйственных возможностей, а также с учетом сортовой агротехники, т.е. в зависимости от срока посева, нормы высева, предшественников и др. (Гуляев Г.В., 1987; Коробейников Н.И., 2005; Малько А.М., 2004).

Внедрение в производство новых, более урожайных высококачественных сортов, хорошо приспособленных к условиям изменчивого климата, способных эффективно использовать удобрения и отзывчивых на улучшение агротехнических фонов – важный резерв повышения урожайности, увеличения валовых сборов зерна, улучшения его качества (Коробейников Н.И., 2006; Стрижова Ф.М., 2006).

Новые сорта обладают высокой для конкретных условий потенциальной урожайностью – 40 ц/га и выше. По данным сортоучастков, на фоне высокой агротехники они превышают по урожайности ранее районированные сорта на 3-5 ц/га и более (Сортовое районирование..., 2013).

В стабильности урожаев пшеницы по годам большое значение имеет сочетание сортов в структуре посева. Так, условия предгорий Салаира позволяют возделывать сорта среднераннего и среднеспелого типа с вегетационным периодом 85-90 дней и около 20 % с вегетационным периодом 95-99 дней от посева до хозяйственной спелости, т.е. их соотношение должно быть три к одному. В засушливых условиях степи и лесостепи наиболее приемлемое сочетание среднеспелых и среднепозднеспелых сортов – один к одному (Коробейников Н.И., 2005; Стрижова Ф.М., 2006).

Степь и лесостепь – основные зоны производства зерна в крае. Условия выращивания хлебов здесь сложные вследствие колебаний метеорологических факторов по годам. Засушливые годы с высокой

температурой в период вегетации чередуются с годами достаточного увлажнения. Здесь нужны сорта универсального типа, обладающие одновременно высокой засухоустойчивостью, пластичностью в отношении предшественников, хорошей отзывчивостью на увлажнение, достаточно устойчивые к полеганию и поражению болезнями (Григорьева Э.С., 2001; Коробейников Н.И., 2003; Стрижова Ф.М., 2006).

Поскольку сортов, одинаково пригодных для всех агрофонов и погодных условий, нет, целесообразно в каждой зоне возделывать не один, а два или три сорта пшеницы. Возделываемые засухоустойчивые сорта лучше приспособлены к неблагоприятным условиям, обеспечивают сравнительно высокую урожайность в засушливые годы, климатически устойчивы.

Другая группа сортов относится к интенсивному типу, т.е. сорта обладают высокой потенциальной продуктивностью и требовательны к условиям произрастания. В связи с этим возрастает значение сочетания и соотношения этих типов в хозяйствах. Один из них должен быть интенсивным – для посева по пару и другим предшественникам, с хорошей обеспеченностью влагой и элементами питания, другой – для возделывания по непаровым полям – более засухоустойчивым, менее требовательным к плодородию почвы и климатическим условиям. Это позволяет повысить урожайность во влажные годы за счет сортов интенсивного типа и удерживать средний уровень урожайности в засушливые годы адаптивными сортами (Семеноводство .., 1988; Коробейников Н.И., 2005; Стрижова Ф.М., 2006).

В зависимости от складывающихся природных условий соотношение сортов этих двух типов может варьировать от 40 до 60 %. При поздней весне, хорошем увлажнении почвы ученые рекомендуют большие площади отводить под сорта интенсивного типа. При сухой осени, малоснежной зиме, ранней засушливой весне, недостаточной увлажненности почвы, основные площади (особенно по непаровым предшественникам) целесообразно занимать климатически устойчивыми (адаптированными) сортами

(Справочник агронома, 1979; Стрижова Ф.М., 2006; Коробейников Н.И., 2003).

За последние 10 лет в Алтайском селекцентре на основе хорошо изученного материала и многолетнего тестирования селекционных линий на фонах искусственного и естественного заражения болезнями создан ряд сортов яровой пшеницы с высокой урожайностью, и слабой восприимчивостью к распространенным на территории края патогенам. Среди них практически устойчивые к пыльной головне такие высокоурожайные сорта как Алтайская 70, Алтайская 100, Алтайская 105, Алтайская 65, Алтайская 110 и Сибирский альянс; слабовосприимчивые – Алтайская 98, Алтайская 325, Алтайская 530 и Апасовка. Комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям обладают Алтайская 110 (бурая ржавчина, пыльная головня, корневые гнили), Сибирский альянс, Апасовка и Алтайская 65 (бурая ржавчина, пыльная головня). Районированы устойчивые к биотическим факторам сорта (Алтайская 70, Алтайская 98, Алтайская 100, Алтайская 325, Алтайская 530, Алтайская 105) (Коробейников Н.И., 2010).

В АНИИСХ широко развита селекция ячменя различного хозяйственного использования. За 21-летний период (1991-2011 гг.) создано и внесено в Реестр 5 сортов ячменя: Сигнал, Золотник, Задел, Ворсинский, Ворсинский-2. Сорта Сигнал, Ворсинский и Ворсинский-2 – пивоваренного назначения, имеющие высокий потенциал продуктивности до 60 ц/га. Сорт Ворсинский-2 – пластичный урожайный сорт, обладает улучшенными показателями качества зерна в Реестре с 2011 года. Сорта Золотник и Задел – продовольственного и фуражного назначения. Золотник – среднеранний сорт, сочетает высокий потенциал продуктивности с засухоустойчивостью, в производстве с 2003 года. Задел – среднеспелый, крупнозерный, урожайный сорт, районирован с 2008 года (Мусалитин Г.М. и др., 2012).

Глава 2. Объекты, методы и условия проведения исследований

2.1. Полевые, лабораторные и математические методы исследований

Объектом многолетних исследований, проведенных на базе филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю являлись процессы, происходящие в семеноводстве, сортовом и семенном контроле, фитосанитарном состоянии семян и посевов яровых зерновых культур в различных зонах Алтайского края. Также проведена сравнительная оценка семеноводческой деятельности Алтайского края с регионами Сибирского федерального округа и Российской Федерации в целом. При этом использовались данные государственной статистической отчетности Россельхозцентра РФ, годовые отчеты Государственных семенных инспекций для выявления динамики урожайности и валовых сборов зерна за длительный период (1991-2012 гг.). Для более полной оценки современного состояния семеноводческой деятельности использовались результаты лабораторных и полевых экспериментов за менее короткие сроки (2007-2011 гг.). Для оценки и обобщения материала пользовались общепринятыми методами математической статистики и компьютерной обработки – дисперсионный, корреляционный анализ, которые проводили с помощью программы Microsoft Office Excel.

В диссертации были использованы данные урожайности по конкурсному испытанию сортов пшеницы яровой разных сроков созревания по разным предшественникам, а также данные урожайности ячменя ярового, проведенные на Государственных сортоучастках Алтайского края. Урожайность сортов опытных делянок в четырехкратной повторности приводили к стандартной влажности и обрабатывали методом дисперсионного анализа для определения достоверности различий по сортам, предшественникам и природным зонам.

Размах асимметрии рассчитывали как отношение наибольшего значения показателя к наименьшему, индекс локализации рассчитывали отношением значения показателя для конкретной зоны к среднему значению по краю. Индекс локализации позволяет сравнить индивидуальные различия зон со средними по краю (Малько А.М., 2005).

Вопрос о фитосанитарном состоянии семян играет огромную роль в производстве сельскохозяйственных культур. Нами была проведена оценка зараженности семян яровых зерновых культур, высеваемых в Алтайском крае по методике П.А. Чекмарева (2010) и осуществлен сравнительный анализ полученных данных в разных природно-климатических зонах края. Семена урожая 2008 года анализировали в 2009 году, урожая 2009 года – в 2010, а 2010 года – в 2011 году.

Оценку фитосанитарного состояния посевов яровых зерновых культур в различных зонах Алтайского края проводили в среднем за 2008-2012 гг. Также проведен анализ использования протравителей и гербицидов при выращивании пшеницы и ячменя ярового и соответствие их применения к посевным площадям.

Для изучения эффективности гербицидов при выращивании пшеницы яровой в различных зонах Алтайского края нами совместно с алтайским филиалом ООО «Агрорус и Ко» в 2011-2012 гг. проведены полевые опыты. Опыт 1 проводили на землепользовании ОАО Птицефабрика «Молодежная» Первомайского района, относящийся к зоне лесостепи предгорий Салаира. Опыт 2 проводили на землепользовании КФХ «Наука» с. Сrostы Егорьевского района, относящийся к степной Рубцовско-Алейской зоне. В опыте 1 объектом исследования служил сорт пшеницы Светланка, норма высева 220 кг/га (5,5 млн. всхожих зерен на га). В опыте 2 объект исследования сорт пшеницы Алтайская 325, норма высева 175 кг/га (3,0 млн. всхожих зерен на га). Срок посева 2 декада мая. Предшественником в обоих опытах была пшеница. Обработку гербицидами проводили в фазу кущения пшеницы, когда сорняки находились в фазе активного роста. В обоих

хозяйствах схемы опытов по изучению эффективности гербицидов в посевах яровой мягкой пшеницы были идентичны и состояли из четырех вариантов: контроль, Гранстар, СТС – 25 г/га, Пума супер 100 – 0,6 л/га, Гранстар, СТС + Пума супер 100, КЭ (баковая смесь). В течение вегетации проводили учет видового и количественного состава сорняков перед обработкой, а также через 21 день после обработки. Биологическую эффективность препарата определяли по методике В.А. Захаренко (1985). Экономическую эффективность рассчитывали по методике ВИК (Минаков И.А., 2004).

2.2. Агроклиматические ресурсы по зонам Алтайского края и требования, предъявляемые к сортам

С учетом агроклиматических ресурсов и условий развития сельскохозяйственного производства в крае выделено семь почвенно-климатических зон, а для семеноводческих целей 5 природно-экономических зон.

На территории края проявляется как горизонтальная, так и вертикальная зональность (Агроклимат. ресурсы..., 1971; Бурлакова Л.М., 1988). Регион весьма разнообразен по рельефу, почвенному покрову и плодородию, водным ресурсам и инсоляции. Здесь встречаются практически все ландшафты, характерные для умеренных широт. Почвенный покров представлен более чем 30 типами почв, которые различаются по происхождению, физико-химическим свойствам и плодородию. В крае насчитывается свыше 900 тыс. га засоленных земель, 570 – пойменных, 1140 – эродированных, 1240 – склоновых с крутизной более 5°.

I зона – Кулундинская степь (районы: Благовещенский, Бурлинский, Волчихинский, Ключевский, Кулундинский, Михайловский, Немецкий, Родинский, Славгородский, Суетский, Табунский, Угловский и Хабарский).

Почвы – темно-каштановые, черноземы южные мало- и среднемощные, встречаются боровые (закрепленные) пески и пятна солонцов (Бурлакова Л.М., 1988).

Среднее количество осадков за год – 260-312 мм, за месяцы вегетации – 143-166 мм. Сумма эффективных температур за вегетацию составляет 2500-2600 °С. Безморозный период – 127 дней (Лешков А.П., Лешкова Г.Ф., 1977).

Сорта должны быть засухоустойчивыми, среднеспелыми или позднеспелыми, устойчивыми к полеганию, осыпанию, а также к вредителям и болезням (Стрижова Ф.М., 2006).

II зона – Рубцовско-Алейская степь (районы: Алейский, Егорьевский, Курьинский, Локтевский, Новичихинский, Пospelихинский, Рубцовский, Третьяковский, Шипуновский).

Почвы – черноземы южные маломощные и среднемощные, встречаются черноземы обыкновенные среднемощные среднесуглинистые, также в почвенный комплекс входят каштановые и темно-каштановые почвы с солонцами. Вблизи ленточных боров и по древним ложбинам стока – песчаные легкие почвы. Среднее количество осадков за год – 350-409 мм, за вегетационный период – 165-200 мм. Сумма активных температур составляет 2400-2500 °С. Безморозный период длится 117-125 дней (Бурлакова Л.М., 1988).

К сортам предъявляются такие же требования, как и в I зоне.

III зона – Приобская лесостепь (районы: Баевский, Завьяловский, Калманский, Каменский, Крутихинский, Мамонтовский, Павловский, Панкрушихинский, Ребрихинский, Романовский, Топчихинский, Тюменческий, Усть-Калманский, Усть-Пристанский, Шелаболихинский).

В центральной части зоны преобладают черноземы обыкновенные, среднемощные среднегумусные среднесуглинистые. В северной части почвенный покров представлен преимущественно черноземами обыкновенными и выщелоченными. Зона характеризуется расчлененным рельефом, значительная часть пахотных земель расположена на склонах и

подвержена совместному проявлению ветровой и водной эрозии (Бурлакова Л.М., 1988).

Зона представляет собой преимущественно открытую лесостепь левобережья Оби. Здесь несколько мягче выражены признаки континентальности климата и более сложен рельеф полей. На территории зоны много березовых колков, расположенных по склонам балок и впадин, берегам рек и вокруг озер.

Среднегодовое количество осадков колеблется от 397 до 479 мм, за месяцы вегетации – 180-202 мм. Распределение осадков по годам более равномерное, чем в степных районах (Агроклимат. ресурсы..., 1971).

Сумма положительных температур за вегетацию составляет 2270-2350 °С. Безморозный период длится 117-120 дней.

Сорта должны быть среднеспелыми, устойчивыми к осыпанию, полеганию, прорастанию зерна на корню и в валках, устойчивыми к вредителям и болезням (Стрижова Ф.М., 2006).

IV зона – Лесостепь предгорий Салаира включает районы Бийский, Ельцовский, Залесовский, Заринский, Зональный, Косихинский, Кытмановский, Первомайский, Тальменский, Тогульский, Троицкий, Целинный.

В почвенном покрове преобладают черноземы выщелоченные и оподзоленные, а также серые и темно-серые лесные почвы. В предгорных районах – горные лесные, светло серые лесные почвы и боровые пески. Почти все почвенные разности обладают высоким естественным плодородием, что обеспечивает устойчивые урожаи зерновых и кормовых культур. Сложный рельеф является причиной сильно развитой водной эрозии, наносящей ущерб почвенному плодородию (Бурлакова Л.М., 1988).

Среднегодовое количество осадков составляет 400-450 мм. За вегетацию растений выпадает 174-266 мм осадков. Средняя высота снегового покрова около 50 см, запасы продуктивной влаги к началу полевых работ в метровом слое почвы колеблются от 140 до 180 мм (Агроклимат. ресурсы..., 1971).

Сумма положительных температур за вегетацию составляет около 2000-2200 °С.

Сорта должны быть среднеспелыми или скороспелыми, устойчивыми к переувлажнению, полеганию, прорастанию зерна на корню и в валках, устойчивые к вредителям и болезням (Стрижова Ф.М., 2006).

V зона – Предгорья Алтая (районы: Алтайский, Быстроистокский, Змеиногорский, Красногорский, Краснощековский, Петропавловский, Смоленский, Советский, Солонешенский, Солтонский, Чарышский).

В западной части зоны преобладают южные и обыкновенные черноземы, а в северо-восточной – обыкновенные. Почвы характеризуются достаточно высоким плодородием, высоким содержанием гумуса и хорошей водоудерживающей способностью. Однако здесь проявляется как ветровая, так и водная эрозия, причем водная преимущественно в восточных и южных районах. Значителен смыв почвы в холмисто-сопочных предгорных частях зоны. Значительные площади занимают горные лесные почвы (Лешков А.П., Лешкова Г.Ф., 1977; Бурлакова Л.М., 1988).

Западные районы этой зоны более теплые, но менее увлажненные. Среднегодовое количество осадков изменяется от 350 на западе до 440-620 мм на северо-востоке зоны. Сумма осадков за вегетацию – 208-306 мм. Сумма положительных температур за вегетационный период составляет 2200-2300 °С (Агроклимат. ресурсы..., 1971).

Сорта должны быть скороспелыми, устойчивыми к переувлажнению, устойчивыми к полеганию, прорастанию зерна на корню и в валках, устойчивые к вредителям и болезням (Стрижова Ф.М., 2006).

Основными лимитирующими факторами формирования высокой урожайности пшеницы в степных районах является дефицит доступной почвенной влаги, жесткий температурный режим в период закладки и формирования репродуктивных органов пшеницы. Это выражается в тесной корреляционной зависимости урожайности от осадков и среднесуточных температур в период всходы-колошение. Отрицательное воздействие засухи

обычно усугубляется потерями от поражения сортов популяциями грибов и корневых гнилей. В результате этого продуктивный стеблестой пшеницы изреживается и сохранность растений в острозасушливые годы снижается в среднем по сортам до 67 %. В отдельные годы, когда проявляется летняя (июльская) засуха, сорта среднепозднего биотипа теряют урожайность из-за щуплости зерна. Расчеты показывают, что абиотические и биотические факторы вегетации растений вносят решающий (до 92 %) вклад в вариабельность урожайности по годам. При общей нестабильности урожайности меньшую изменчивость проявляют сорта среднеспелой группы ($V = 44,9 \%$), но достоверно уступают по урожайности среднепоздним и позднеспелым сортам на 15-16 %. Рациональное сочетание сортов трех биотипов рассматривается в качестве организационного метода стабилизации продуктивности агробиоценоза пшеницы в степных зонах. Результаты теоретических исследований по анализу соотношений различных сортов на основе фактической урожайности за 20-летний период (1978-1998 гг.) показали, что оптимальный вариант по урожайности и ее стабильности может быть достигнут, при посеве среднеспелых, среднепоздних и позднеспелых сортов в условиях западной Кулунды в соотношении 1:4:5 (Коробейников Н.И., 2001).

Отмечая уникальность климатических ресурсов Алтайского края, приходишь к выводу, что реализация столь разнообразного агроресурсного потенциала должна осуществляться за счет мобилизации и активного включения в процесс производства широкого спектра разных по скороспелости высокоурожайных, пластичных сортов яровых зерновых культур. Это обеспечивает разноплановый эффект. Во-первых, реально повышается устойчивость валовых сборов зерна по годам. Во-вторых, изменяется качество зерна по зонам, что обеспечивает получение зерна с высоким качеством в степных районах. В-третьих, снижается напряженность работ при уборке.

Глава 3. Оценка селекционно-семеноводческой деятельности в Алтайском крае

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

В современных условиях землепользования, когда многие факторы и технологии используются ограниченно из-за своей высокой стоимости, наиболее доступным средством биологической интенсификации сельскохозяйственного производства является селекция.

Почвенно-климатические условия Алтайского края достаточно разнообразны с резкими перепадами температур и недостаточным количеством осадков в некоторых районах, что характеризует их как экстремальные или рискованные зоны земледелия. При этом так же следует учитывать короткий вегетационный период для большинства продовольственных культур и достаточно низкую сумму эффективных температур. Все это направляет селекционеров на решение трех составляющих растениеводства: скороспелость, урожайность и качество (Семина А.С., 1999; Коробейников Н.И., 2003, 2005 (а)).

Алтайский край располагает огромным аграрным потенциалом, способным значительно увеличивать объемы производства растениеводческой продукции. Однако из-за резко континентального климата производство продукции подвержено здесь существенным колебаниям, как по отдельным зонам, так и в среднем по краю. Отрицательное действие климатических факторов по годам может быть существенно снижено в результате зональной адресности вновь создаваемых сортов и гибридов, которые максимально бы использовали агроклиматические условия не только конкретной зоны, но и конкретного хозяйства, и даже поля севооборота (Коробейников Н.И., Янченко В.И. и др., 2005). При этом создаваемые сорта, наряду с урожайностью и качеством

зерна, должны сочетать высокую экологическую пластичность и быть устойчивыми к биотическим и абиотическим факторам внешней среды (Жученко А.А., 2004). Поэтому сотрудниками Алтайского селекцентра ежегодно в ряде экспериментальных хозяйств АНИИСХ, расположенных в различных почвенно-климатических зонах края, проводится производственное испытание сортов и линий основных сельскохозяйственных культур.

Агроэкологически ориентированная селекция культурных растений является важнейшим фактором реализации интенсификационных процессов (Жученко А.А., 2000). На долю сорта по различным оценкам приходится 25-40 % общего роста урожайности важнейших сельскохозяйственных культур (Жученко А.А., 2000; Зыкин В.А., 1982).

Яровая мягкая пшеница является наиболее распространенной культурой в Алтайском крае, где она высевается во всех почвенно-климатических зонах на общей площади около 2,3 млн. га. Более половины посевных площадей пшеницы мягкой располагается в Кулундинской и Алейско-Рубцовской степных зонах, поэтому одной из главных задач селекции яровой мягкой пшеницы в нашем регионе является создание более урожайных сортов степного экотипа. В настоящее время в степных районах края возделываются в основном среднеспелые и среднепоздние сорта мягкой пшеницы, набор которых весьма ограничен. При этом они относятся к группе, так называемых, полунтенсивных сортов, обладающих, в лучшем случае, средней полевой засухоустойчивостью. Проблема создания позднеспелого засухоустойчивого сорта для относительно ранних сроков сева в степных зонах Алтайского края и Западной Сибири пока не решена и находится в стадии интенсивного селекционного поиска (Коробейников Н.И., 2013).

Важнейшим условием повышения эффективности растениеводства и ускорения, происходящих в нем рыночных преобразований является хорошо развитая система семеноводства.

Система семеноводства сельскохозяйственных культур представляет собой совокупность функционально взаимосвязанных физических и юридических лиц, осуществляющих деятельность по производству оригинальных, элитных и репродукционных семян. В связи с этим развитая система семеноводства должна представлять собой высокоэффективный механизм, обеспечивающий потребность в высококачественных семенах, а также соблюдение прав потребителей и патентообладателей (правообладателей) на сорта, определяя оптимальное функционирование рынка семян. Это усиливает значимость сорта в земледелии и повышает роль качества семян в условиях формирования рыночных отношений (Березкин А.Н., 2006).

Отрицательным аспектом в семеноводстве является невозможность закупки семян высших репродукций из-за слабого экономического состояния большинства хозяйств. Низкая покупательная способность крупных общественных хозяйств и фермеров приводит к невозможности реализации семян элиты научными учреждениями и несоблюдению научно-обоснованных сроков сортообновления (Малько А.М., 2005; Березкин А.Н., 2006).

Алтайский край является крупнейшим производителем сельскохозяйственной продукции. Здесь высеваются практически все сельскохозяйственные культуры, так как почвенно-климатические условия относительно благоприятны для их возделывания. По посевным площадям зерновых и зернобобовых культур среди регионов Российской Федерации он занимает первое место. Его доля в валовом производстве зерна составляет 5-6 % от объемов общероссийского и 40 % от объемов СФО (Гаркуша А.А., 2012).

В интенсификации сельскохозяйственного производства наиболее доступным средством является селекция. Её роль возрастает, когда другие факторы не используются из-за своей высокой стоимости (Березкин А.Н., 2006).

В Алтайском крае недостаточно изучен вопрос об использовании семян и сортов в современной схеме семеноводства, поэтому одним из вопросов данной работы является обобщение статистических данных реализации и производства сортов основных зерновых культур в Алтайском крае.

В Алтайском крае высеваются семена сельскохозяйственных культур различных селекционных институтов и станций, но в первичном семеноводстве в основном преобладают сорта селекции Алтайского НИИСХ до 70% (рис. 1).

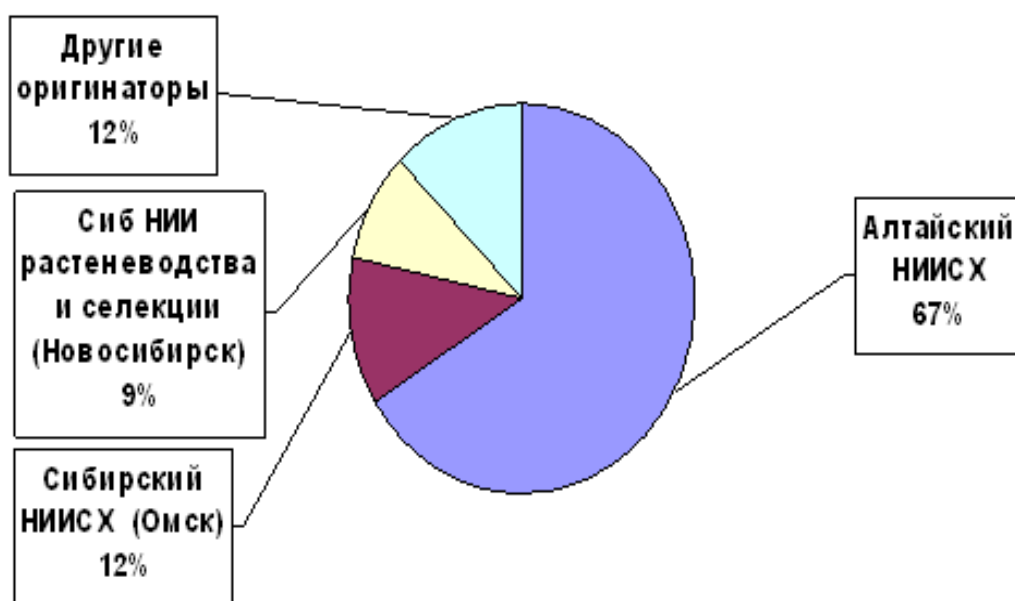


Рисунок 1. Сортосевоы яровых зерновых и зернобобовых культур в Алтайском крае по оригинаторам, 2011 г.

Сорта этого института максимально приспособлены к почвенно-климатическим условиям края и являются лидерами – по пшенице яровой Алтайская 530, Алтайская 105, Алтайская 100, Алтайская 325; по ячменю яровому – Сигнал, созданный селекционерами АНИИСХ совместно с СибНИИРС и Золотник, созданный селекционерами АНИИСХ.

В Алтайском крае как осмысленно, так и вынужденно по большинству сельскохозяйственных культур преобладает сортообновление над частой сортосменой. Это статистически отражается в том, что в каждом году узкий

круг сортов-лидеров, на примере пшеницы яровой (3-4 сорта), обеспечивает более половины сортовых посевов (табл. 1).

Таблица 1 – Число сортов–лидеров яровой пшеницы в Алтайском крае и их доля в общем количестве сортов

Год	2007	2008	2009	2010	2011
Число сортов – лидеров суммарно > 50 % семян	4	4	4	4	3
Количество сортов	55	52	51	59	63
Сортов-лидеров, %	7,3	7,7	7,8	6,8	4,8

В крае, по сравнению с Омской областью, Сибирским Федеральным округом и Российской Федерацией, за последние годы сравнительно интенсивно происходит улучшение сортового потенциала, который к 2011 году на 80 % состоит из современных сортов (рис. 2).

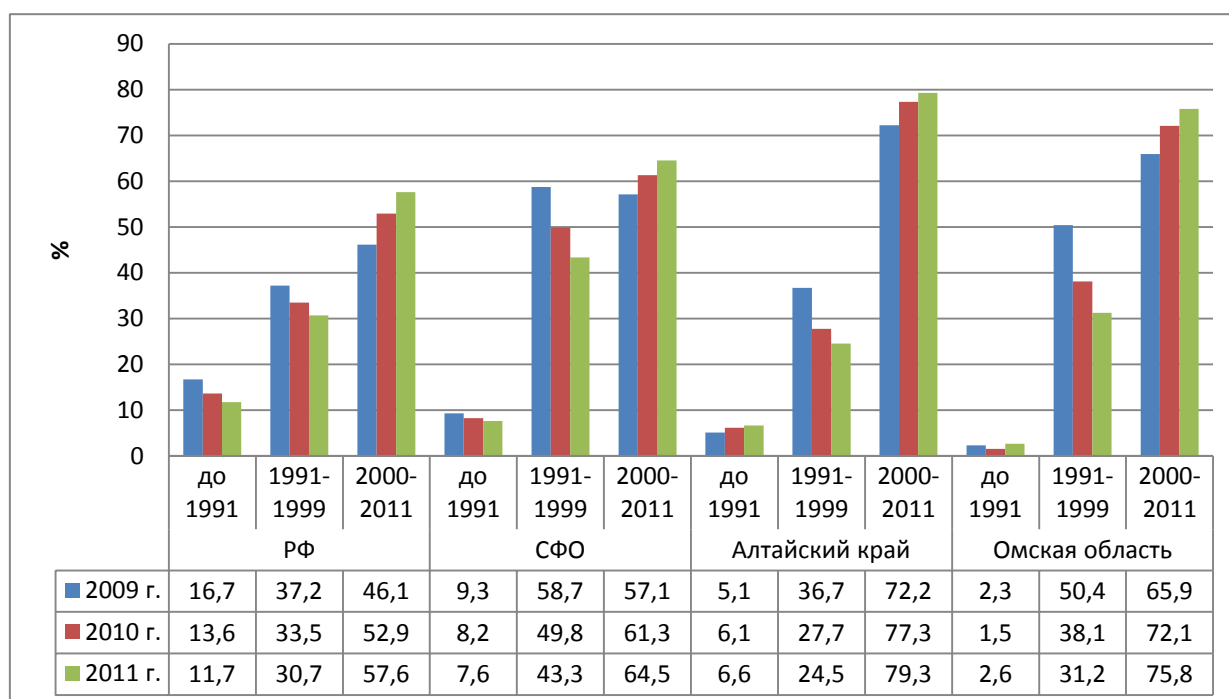


Рисунок 2. Использование селекционных достижений в Алтайском крае в сравнении с Омской областью, СФО, Российской Федерацией, созданных в различные годы, %

Этому способствует одновременное быстрое размножение семян перспективных сортов. Наглядным примером служит форсированное

размножение перспективного сорта по пшенице яровой Алтайская 530, спрос, на семена которого в течение 5 лет увеличился в 6-7 раз (рис. 3). Несмотря на огромный спрос, семеноводы сумели удовлетворить его, сохраняя при этом схему сортообновления путем крайне высоких для края коэффициентах размножения репродукционных семян (группы РС1-4) - до 8.

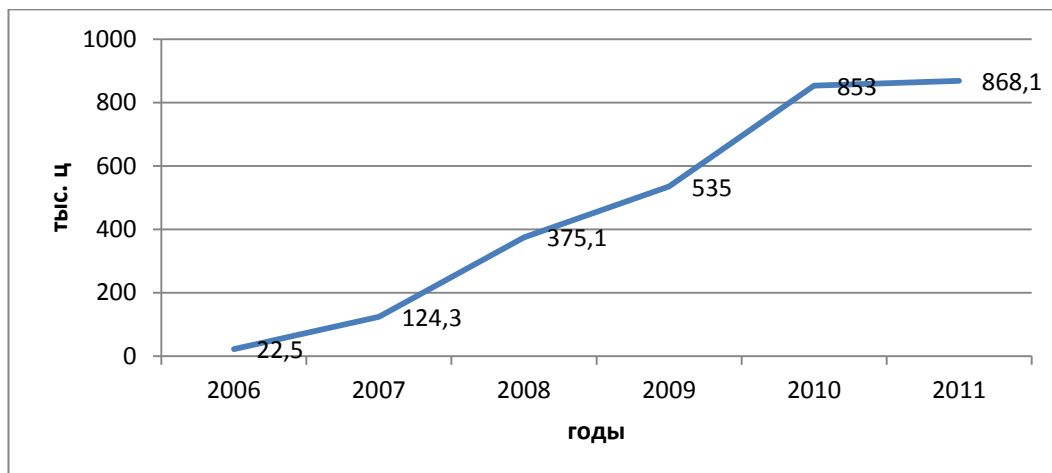


Рисунок 3. Размножение семян перспективного сорта пшеницы яровой Алтайская 530, тыс. ц

Рисунок 4 подтверждает стабильность работы в отборе сортов пшеницы яровой по их реальной конкурентоспособности и отображает воспроизводство новых более пластичных сортов. В данном случае это адаптированный сорт Алтайская 530 размножение, которого с 2008 года увеличивается в 2,3 раза.

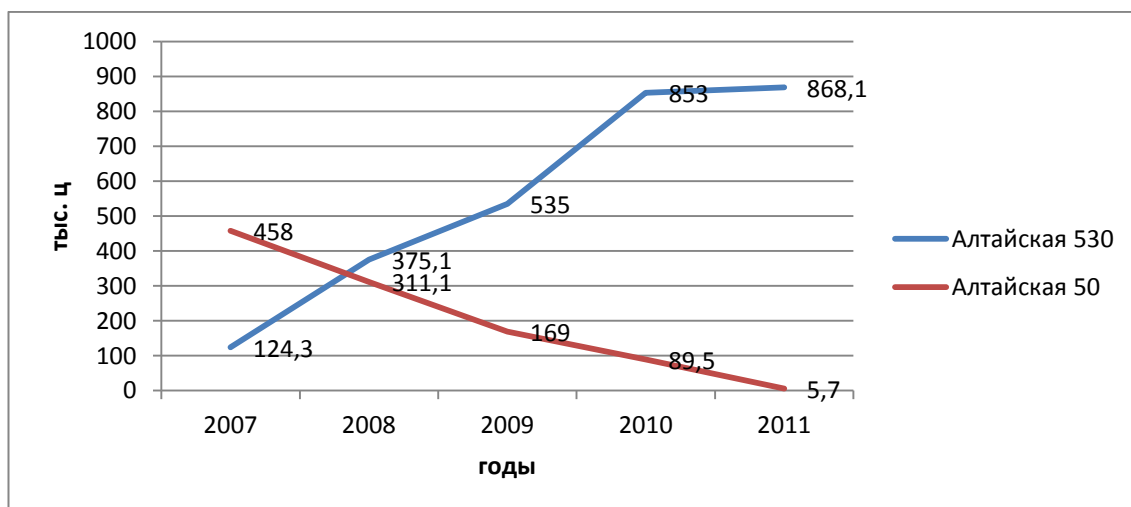


Рисунок 4. Размножение семян сортов пшеницы яровой, тыс. ц

В размножении семян высоких репродукций для внедрения селекционных достижений немаловажную роль играют оригинаторы сортов. Наряду с положительными тенденциями накапливаются и крайне отрицательные, к которым следует отнести то, что в крае практически по всем высеваемым сельскохозяйственным культурам еще сохраняется практика использования на посев значительного количества семян массовых репродукций, и так называемых «рядовых семян».

В частности, при максимально возможном коэффициенте размножения семян – 10 ни один, из перечисленных институтов не смог бы обеспечить необходимое производство семян элиты, кроме Алтайского НИИСХ (табл. 2).

Таблица 2 – Количество семян 1-4 репродукций по сортам яровых культур селекции научно-исследовательских институтов, приходящиеся на 1 тыс. ц семян элиты по Алтайскому краю (тыс. ц)

Год	Алтайский НИИСХ (Барнаул)	Сибирский НИИ растениеводства и селекции (Новосибирск)	Сибирский НИИСХ (Омск)
2009	19,88	44,00	44,58
2010	11,58	26,55	49,05
2011	10,89	12,87	20,31

Большую роль в обеспечении таких коэффициентов размножения и гарантии сохранения, полученных сортовых семян является неоднократно отмеченная традиция края в компактном расположении семенных посевов по сортам, что наглядно видно из рисунка 5. Стабильность показателей указывает на устойчивость сортовой политики.

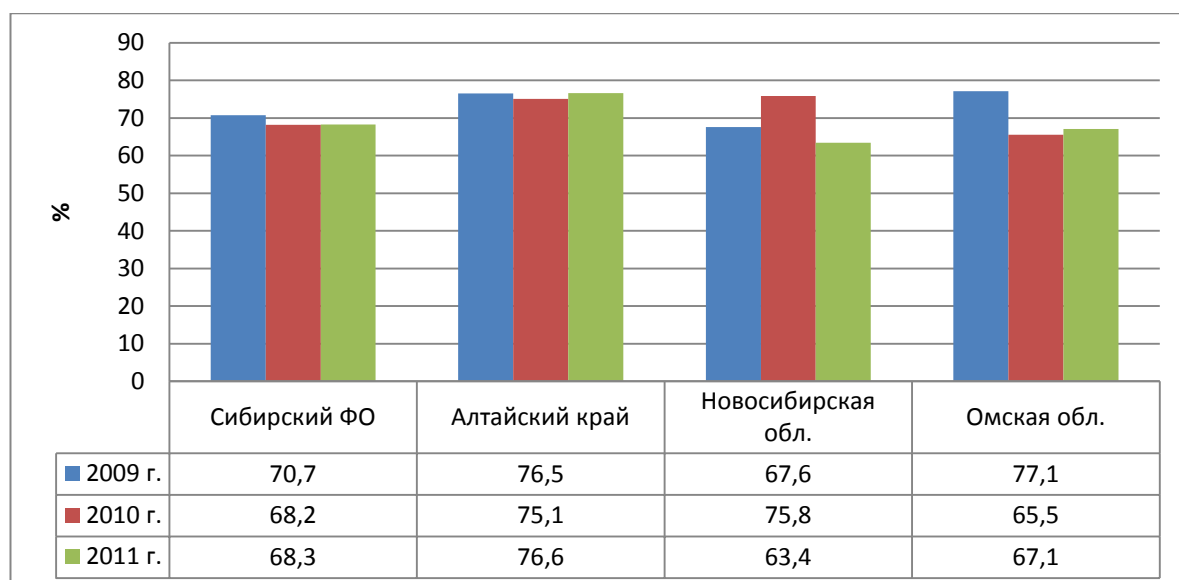


Рисунок 5. Уровень компактности размещения рекомендованных сортов яровой пшеницы, %

Наряду с этим реализация семян элиты и первой репродукции семеноводческими хозяйствами края осуществляются не полно. Так по пшенице яровой элиты использовалось 41-64 %, семян 1 репродукции 8,8-49,4 %, причем с уменьшением к 2011 году (табл. 3). По ячменю яровому уровень использования семян элиты возрастает с 25 до 56 %, а семян 1 репродукции наоборот сокращается с 54 до 4 %. То есть процент неиспользованных семян высоких репродукций нарастает из-за усиливающейся тенденции сокращения их реализации семенными хозяйствами края.

Таблица 3 – 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

В конечном итоге только за счет более четкой организации семеноводства, несмотря на имеющиеся недостатки в Алтайском крае на примере яровой пшеницы по сравнению с Сибирским Федеральным округом

и Российской Федерацией сохраняется сортообновление по рекомендованным сортам на достаточно высоком уровне (рис. 6). Причем более широкое использование отводится семенам 1-4 репродукции от 76 до 64 %. Так же по годам отмечается тенденция нарастания использования семян элиты от 4,3 до 8,3 %.

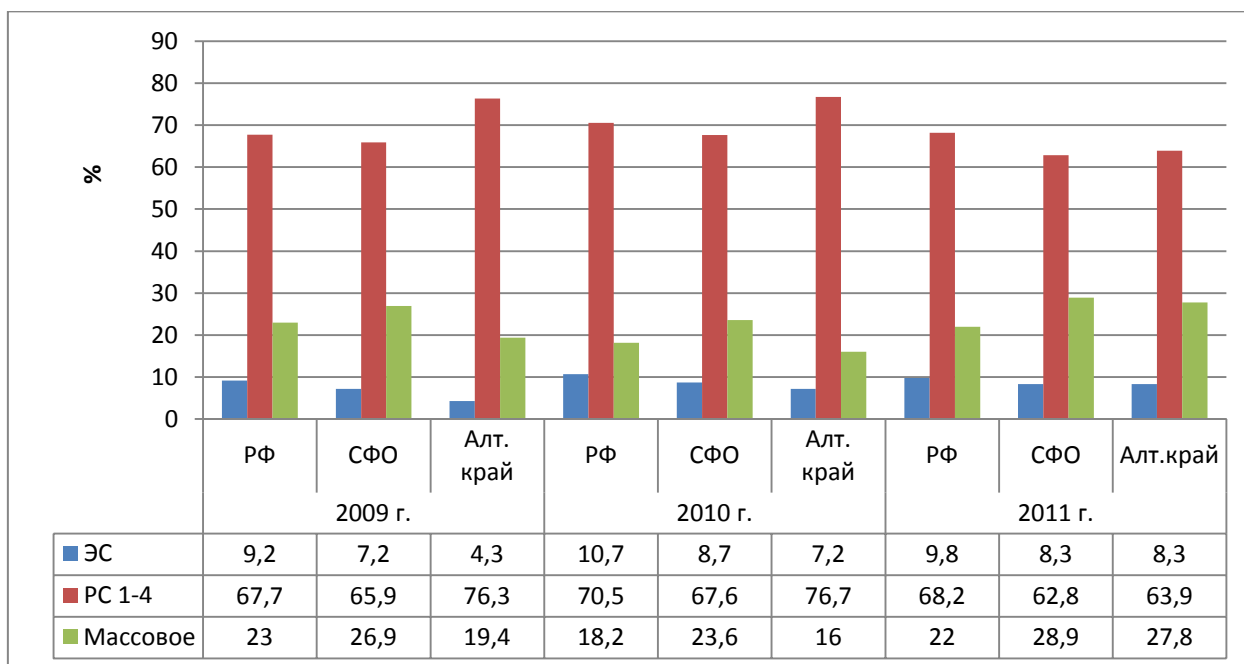


Рисунок 6. Сортообновление по рекомендованным сортам пшеницы яровой, %

В системе семеноводства ведущую роль имеют сорта, охраняемые патентами. В крае процент запатентованных сортов, особенно по пшенице яровой, достаточно высок, тем самым улучшается сортообновление. В Алтайском крае количество сортов пшеницы, охраняемых патентами, высевается больше, особенно в последние годы, чем в СФО в 1,0 раза, и в 1,1 раза, чем в целом по России. В сравнении с Сибирским федеральным округом запатентованных сортов пшеницы в 2010 году было высеяно на 3,51 % больше, а в 2011 на 2,08 % (рис. 7). Безусловно, успех в этом зависит от уровня делового сотрудничества семеноводов с оригинаторами селекционных достижений.

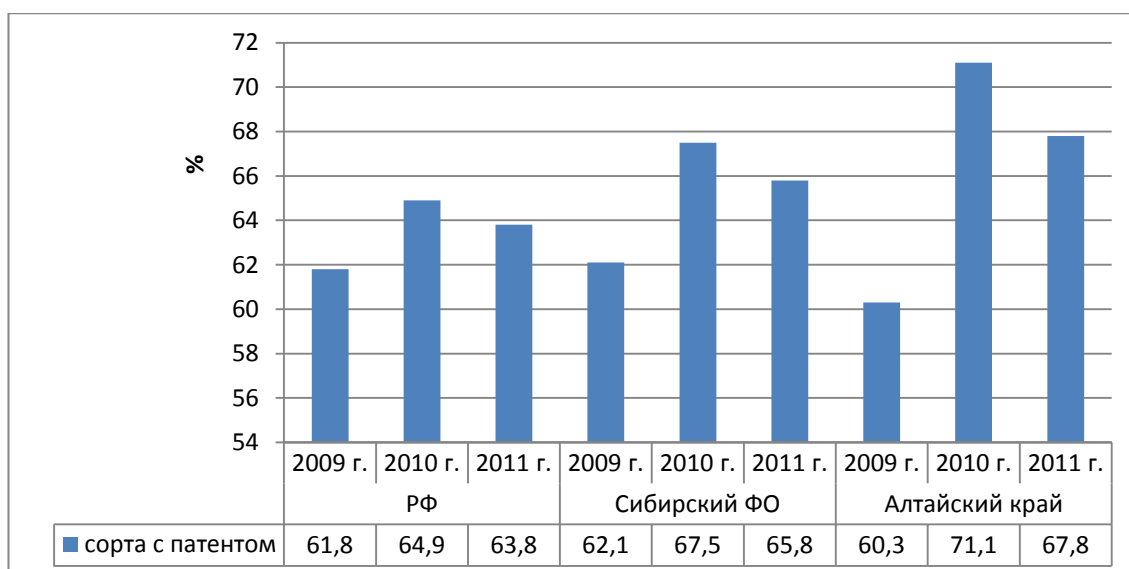


Рисунок 7. Количество высеваемых охраняемых патентами сортов пшеницы яровой в Алтайском крае, Сибирском федеральном округе и Российской Федерации, %

Рассматривая обновление сортов пшеницы яровой (рис. 8), охраняемых патентами, за последние годы, можно отметить тенденцию нарастания использования семян элиты с 4,22 до 8,20 %. При этом снижается использование семян 1-4 репродукции с 75,29 до 63,17 %. В сравнении с СФО в крае обновление сортов преимущественно осуществляется за счет семян 1-4 репродукций и несколько меньше за счет семян элиты. Отмечается в 2011 году как в СФО, так в Алтайском крае увеличение использования сортов, охраняемых патентами, в массовых репродукциях, что характеризует низкую эффективность использования потенциала селекционных достижений края и Сибири в целом.

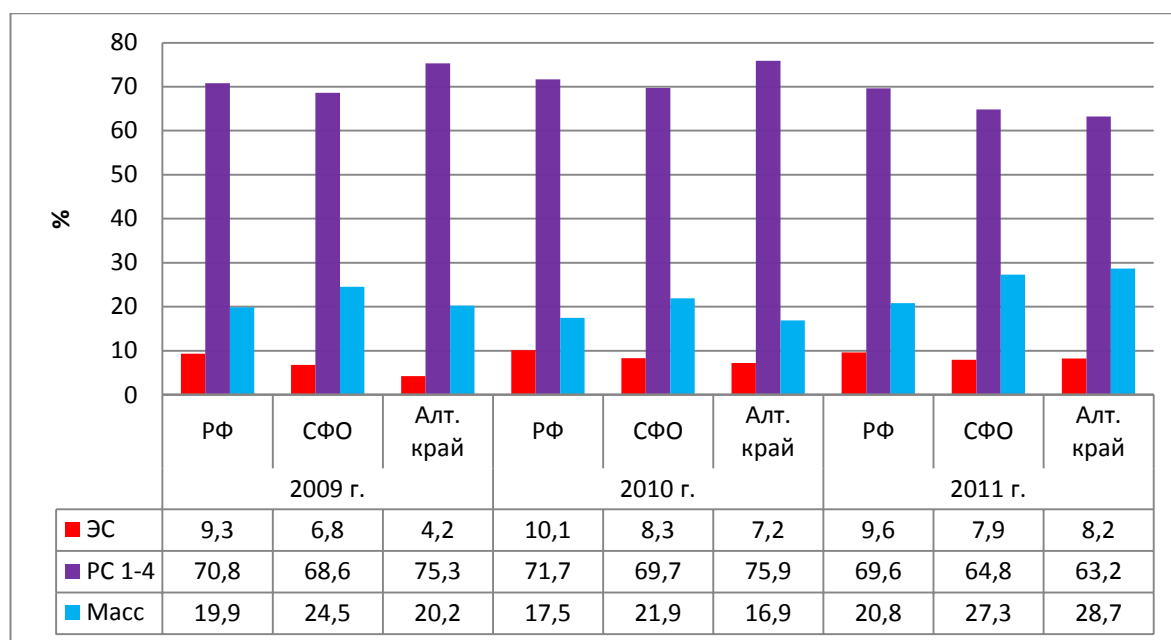


Рисунок 8. Обновление охраняемых патентами сортов пшеницы яровой в Алтайском крае, Сибирском федеральном округе и Российской Федерации, %

Обобщая исследования по селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур в Алтайском крае, следует отметить успешную и высоко результативную работу селекционеров Алтайского НИИСХ в создании новых, более совершенных сортов и усиленное внимание элитному семеноводству. В крае в системе сортообновления основных сельскохозяйственных культур прослеживается тенденция к возрастанию использования семян элиты и 1 репродукции, что благоприятно сказывается на повышении их урожайности и качества продукции.

Таким образом, в Алтайском крае в первичном семеноводстве преобладают сорта селекции Алтайского НИИСХ (до 70%). Узкий круг сортов (3-4 сорта) обеспечивают более половины сортовых посевов. Повышение инновационного потенциала зернового производства осуществляется за счет освоения новых селекционных достижений, которое на 3 % выше, чем в Омской области, на 15 % – чем в Сибирском федеральном округе, и на 21 % – чем в целом по Российской Федерации. Это подтверждается усиленным размножением перспективного сорта яровой пшеницы Алтайская 530, посевы которого за 3 года увеличились в 2,3 раза.

В сортообновлении по рекомендованным сортам пшеницы яровой преобладают семена 1-4 репродукции, их использование на 1,1-10,4 % больше, чем в СФО и на 6,2-8,6 %, чем по России. Использование семян элиты постепенно увеличивается с 4,3 до 8,3 %, но это ниже, чем в СФО и в целом по России.

Отмечается тенденция в увеличении использования сортов пшеницы яровой, охраняемых патентами, с 60,3 до 71,1 %. Это больше, чем в СФО на 2,0-3,6 % и на 4,0-6,2 %, чем в целом по Российской Федерации. В обновлении сортов пшеницы яровой, охраняемых патентами, отмечается тенденция к увеличению использования семян элиты с 4 до 8,2 %, и снижению с 75 до 63 % семян 1-4 репродукции. Аналогичная, но менее выраженная картина прослеживается и в Сибирском Федеральном Округе.

3.2. Сортомена и сортообновление основных зерновых культур в Алтайском крае

А.А. Жученко (2010) отмечает, что главной особенностью адаптивной системы семеноводства является не только выделение и использование наиболее благоприятных для производства высококачественных семян почвенно-климатических макро-, мезо- и микрзон, в том числе исключая или хотя бы сводящих к минимуму опасность семенной инфекции, но и создание достаточно адаптивного многоэшелонированного разнообразия сортов и гибридов, обеспечивающего географическое и агроэкологическое взаимострахование и надежность получения высокого урожая за счет их большей устойчивости к действию погодно-климатических флуктуаций, а также асинхронности прохождения биологических ритмов и «критических» этапов онтогенеза. Выделяемые при этом для семеноводства территории должны соответствовать не только «агроэкологическому», но и «биологическому» оптимуму возделываемых культур, которые зачастую не совпадают. С учетом функциональной взаимосвязи систем селекции,

сортоиспытания и семеноводства чрезвычайно важно на участках первичного и товарного семеноводства (по крайней мере, 1 и 2-й репродукции) использовать такие векторы естественного отбора, которые способствовали бы сохранению генотипической структуры, характеризующие исходные особенности нового сорта.

Сортовые и посевные свойства семян необходимо рассматривать как своеобразную онтогенетическую «память» материнских растений, которая проявляется не только в генотипической структуре последующих поколений, но и влияет на размер, абсолютный вес, полевую всхожесть и энергию прорастания семян, а также скорость роста всходов и онтогенез в целом. В работах П.Н. Константинова (1939, 1952) установлено, что отклонение в урожайности одних и тех же сортов яровой пшеницы, овса и ячменя, выращенных из семян, полученных в разных почвенно-климатических и погодных условиях, является сортоспецифичным и может достигать 80 %.

Адаптивный подход к семеноводству базируется на агроэкологической, биоэнергетической, генетической и экономической обоснованности набора культивируемых сортов (гибридов), а также оптимальном размещении их семеноводческих посевов. Одновременно должна быть обеспечена возможность использования многоэшелонированного набора культур и сортов-взаимострахователей, обладающих разной скороспелостью, отзывчивостью на техногенные факторы, устойчивостью к различным расам патогенов и «капризам» погоды, учитывающих возможную конъюнктуру рынка и т.д. Биокомпенсаторный набор видов и сортов позволяет не только с большей эффективностью реализовывать благоприятные условия вегетации и техногенные факторы, но и повышать устойчивость агроценозов к действию абиотических и биотических стрессоров. Не случайно в системе адаптивного растениеводства широкое распространение получила «гибкая» видовая и сортовая структура посевных площадей озимых и яровых культур, формируемая с учетом осенних запасов влаги, погодных условий весеннего периода, складывающейся фитосанитарной ситуации и т.д. Кроме того,

адаптивная система семеноводства характеризуется способностью адекватно реагировать изменением видового и сортового состава посевов на специфику ежегодной конъюнктуры отечественного и мирового рынка продовольствия. Вследствие большого разнообразия и сравнительно благоприятных почвенно-климатических и погодных условий во многих зонах следует создавать страховые фонды семян с учетом не только особенностей территории, но и за счет сортов с широкой нормой реакции, обладающих высокой пластичностью и стабильностью (Жученко А.А., 2011).

Отказ от сортообновления, т.е. необходимости регулярного получения суперэлиты и элиты семян в питомниках отбора и размножения, в пользу сортосмены теоретически и практически не возможен, так как важную роль сортообновление играет в поддержании вертикальной и горизонтальной устойчивости сортов и гибридов к патогенам (Гуляев Г.В., 1970).

Сортосмена предусматривает замену старых низкопродуктивных или низкокачественных сортов, выращиваемых в хозяйстве, новыми, а сортообновление – периодическую замену семян уже распространенных в производстве сортов низких репродукций более высокими. Основой обновления сорта являются оригинальные или элитные семена. Срок сортообновления – раз в 4-6 лет. В идеале при плановом введении новых сортов в производство сортообновления быть не должно. Создание нового сорта должно проходить за период, в течение которого ухудшение сортовых качеств и урожайных свойств старого сорта достигает экономической значимости. Однако на практике постоянная сортосмена (через 4-5 лет) пока невозможна. Обеспечение товарных посевов хозяйства семенами высокого качества – основная задача системы семеноводства хозяйства. Проведенные исследования в различных зонах показали, что при выращивании зерновых культур на высоком агрофоне не снижает урожайность семян длительное время (до восьмой – десятой репродукции) (Гуляев Г.В., 1970; Полномочнов А.В., 2004). Поэтому сортообновление в каждом конкретном случае проводится по решению самих хозяйств в соответствии с результатами

апробации и при необходимости замены засоренных, зараженных болезнями или низковсхожих семян на кондиционные семена того же сорта. Вопрос о периодичности сортообновления должен решать сам селекционер.

Целью семеноводства является массовое размножение сортов высоких репродукций с сохранением чистосортности и урожайных свойств. Организация семеноводства включает порядок сортосмены и сортообновления, расчет потребности и планирование источников поступления семян, технологии возделывания полевых культур на семена и семенной контроль, послеуборочную обработку семян, создание основных страховых и переходящих фондов семян, хранение, реализацию, подготовку семян к посеву, организационно-экономическое обеспечение производства семян (Гуляев Г.В., 1970, Полномочнов А.В., 2004; Фирсова Т.И., 2011).

Активная селекционная работа связана с организацией семеноводства. В экономически развитых странах семеноводство основано на индустриальных методах производства семян, и концентрируется в наиболее благоприятных агроклиматических зонах, что представляет крупную самостоятельную отрасль сельского хозяйства. При этом организация семеноводства имеет четкую схему взаимосвязанных узкоспециализированных и в то же время экономически самостоятельных звеньев, что обеспечивает быстрое размножение высококачественных семян лучших сортов. Новые сорта зерновых культур занимают зону районирования за три-четыре года. Это происходит благодаря отлаженной пропаганде новых сортов, государственной политике стимулирования их внедрения посредством дотаций и регулирования цен на семена (Delouche J.C., Baskin C.C., 1971; Смирнова Л.А., 2010).

Расчеты и практика показывают, что для эффективного воспроизводства сортов зерновых и зернобобовых культур, которые достигли максимума своего распространения в регионе, посевы элиты должны составлять не более одного процента от общей площади посева сорта. Это применительно при условии использования семян не ниже 4 репродукции. Следовательно, на

каждую 1000 га посева освоенного сорта целесообразно иметь в пределах 10 га элиты. По новым сортам, востребованным производством, посеvy элиты должны быть в несколько раз выше указанного соотношения. Насыщение рынка элитными семенами нового сорта, при ускоренном его размножении, обычно наступает через 3 года (Березкин А.Н., 2003, 2009; Смирнова Л.А., 2004).

Для оценки современного состояния сортовых ресурсов в Алтайском крае нами был проведен анализ данных за последние годы по использованию семян основных зерновых культур в производстве.

Анализ сортов яровой мягкой пшеницы (рис. 9), высеянных с 2007 по 2011 год показывает, что в Алтайском крае используются, в основном, сорта селекции Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства. На фоне многосортности (от 48 сортов в 2007 году до 53 в 2011 году) прослеживается ситуация, при которой на долю трех-четырех наиболее распространенных сортов приходится 45-50 % высеянных семян. Оставшиеся сорта, как правило, высеваются на незначительных площадях и являются либо устаревшими вследствие несоблюдения правил сортосмены и невозможности приобретения семян новых сортов из-за слабого экономического состояния сельхозпредприятий, либо перспективными сортами, размножение которых находится ещё на начальном этапе.

Особенностью сортосмены и сортообновления яровой пшеницы является то, что в Алтайском крае порядка десяти лет наиболее распространенным сортом являлся среднеспелый засухоустойчивый сорт Алтайская 50, 1992 года районирования и только в 2008 году он уступил лидерство среднеспелому, средnezасухоустойчивому сорту Алтайская 100, но уже в 2009 году на 1 место по занимаемой площади вышел среднеспелый сорт Алтайская 530 (рис. 9). Популярность этого сорта объясняется тем, что сорт полуинтенсивного типа, поэтому он широко используется в большинстве сельхозпредприятий, имеющих низкий уровень агротехнологий. Причем этот сорт лидировал с большим отрывом от сорта

Алтайская 100 в 2009 году и Алтайская 105 в 2011 году. Так в 2010 году его было высеяно в 2,9 раза больше, чем сорта Алтайская 100, в 2011 году в 2,5 раза больше, чем сорта Алтайская 105, занимающих в рейтинге сортов второе место.

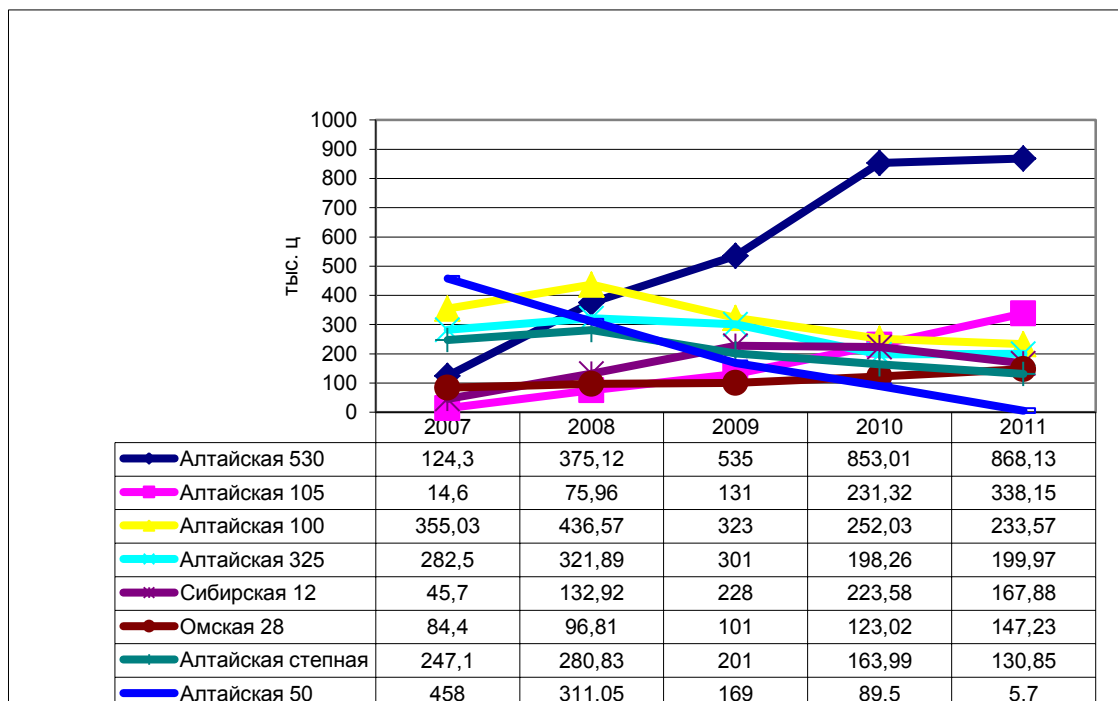


Рисунок 9. Сортосмена яровой мягкой пшеницы в условиях Алтайского края, тыс. ц

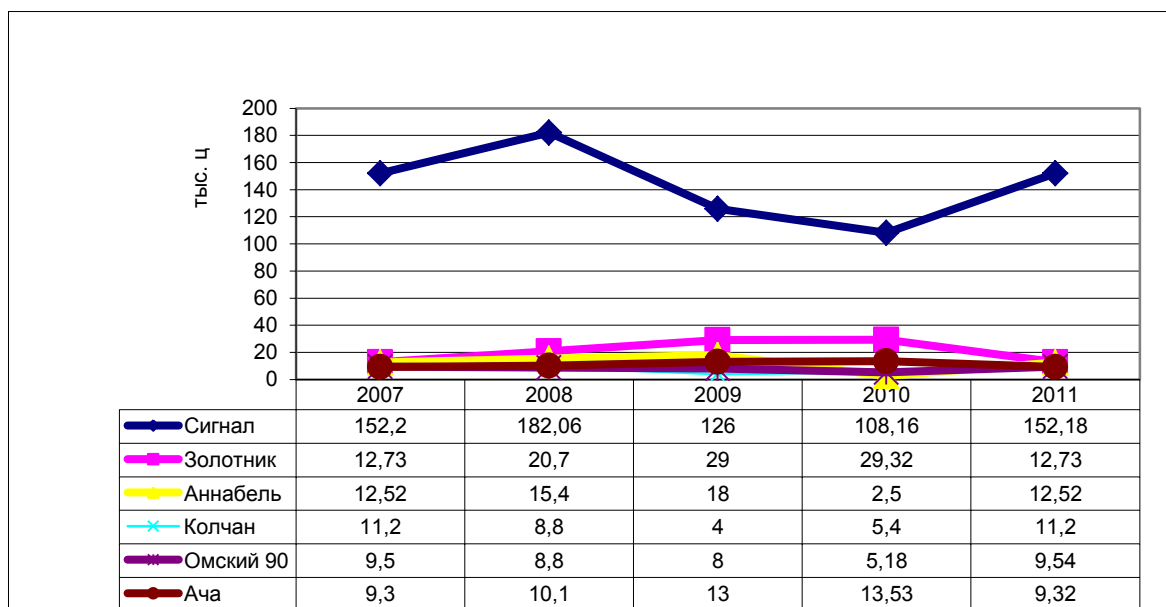


Рисунок 10. Сортосмена ячменя ярового в условиях Алтайского края, тыс. ц

Сортосмена ячменя ежегодно в Алтайском крае включает 25-28 сортов, но чаще используются 8-10 сортов, из которых самым распространенным за 2007-2011 гг. являлся сорт Сигнал, на его долю приходилось 50-65 % всех семян (рис. 10). Это объясняется тем, что Сигнал ценный и пивоваренный сорт, поэтому зерно востребовано в пивоваренной промышленности и выращивание его экономически выгодно, и, несмотря на то, что в 2009-2010 гг. количество семян сократилось, в общем объеме посева сорт Сигнал составлял максимальную долю 47-51 %.

Темпы сортобновления пшеницы яровой в Алтайском крае недостаточны. Четкой тенденции по увеличению количества семян элиты не проявляется (рис. 11). Так в 2009 году элитной пшеницы в Алтайском крае высевалось в 2 раза больше, чем в среднем по Западно-Сибирскому региону. В 2010 году ситуация противоположная, а в 2011 году доля семян элиты в крае вновь возросла и их высевалось в 2,7 раза больше, чем в Западно-Сибирском регионе.

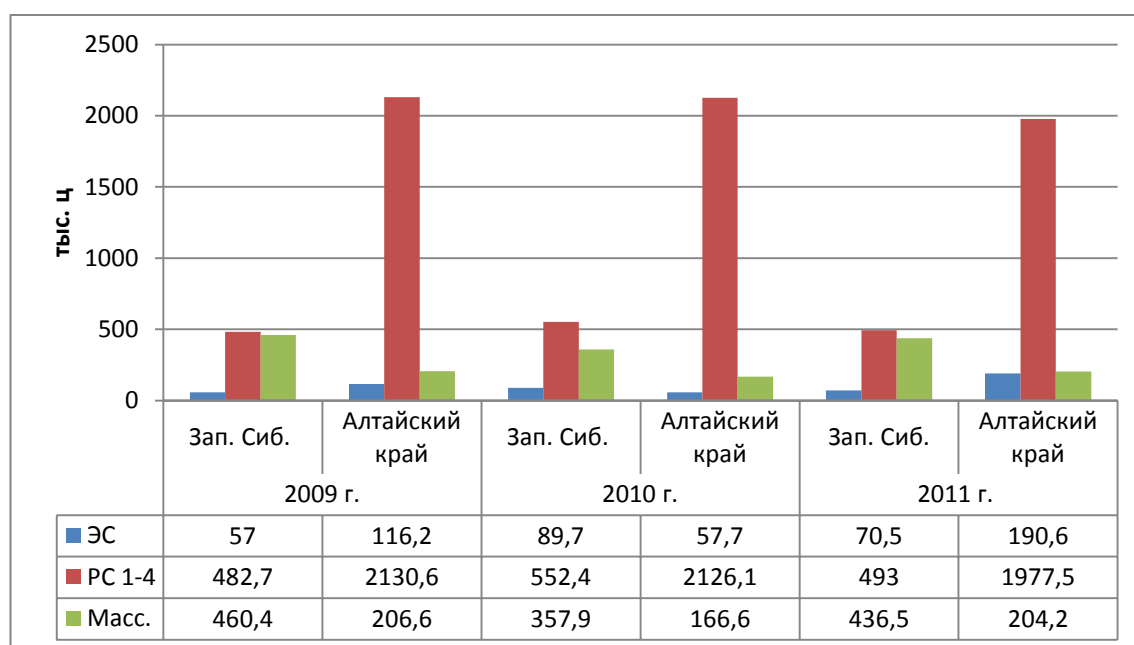


Рисунок 11. Сортобновление яровой пшеницы в Алтайском крае в сравнении с Западно-Сибирским регионом, тыс. ц

Значительную долю среди высеваемых семян в крае занимают семена 1-4 репродукции (рис. 11). Их количество больше на 1484,5-1647,9 тыс. ц, чем в Западно-Сибирском регионе. Наибольшее их количество высевалось в 2009 году до 2130,6 тыс. ц. В крае также имеют место семена массовых репродукций и несортных семян, их количество колеблется по годам от 166,6 до 206,6 тыс. ц, но это несколько меньше, чем в Сибирском регионе.

Использование сортовых семян ячменя ярового в крае по годам изменяется (рис. 12). Количество семян элиты из года в год колеблется, особенно заметное повышение наблюдалось в 2011 году до 18,8 тыс. ц, т.е. в 1,9 раза. Также имеется тенденция и к увеличению использования семян 1-4 репродукции (в 1,2 раза), но остается высокой доля семян массовых репродукций. В сравнении с Западно-Сибирским регионом в крае значительно больше используется элитных семян в 1,2-2,1 раза и семян 1-4 репродукций в 3,4-3,8 раза, а доля семян массовых репродукций наоборот ниже в 1,9-4,3 раза. Анализ семян в разрезе сортов показывает, что наибольшее количество элитных и репродукционных семян принадлежит пивоваренным сортам (Сигнал, Ворсинский, Ворсинский 2). Это говорит о том, что сортам ячменя, используемым на зернофуражные цели, по сортосмене и сортообновлению внимания уделяется меньше.

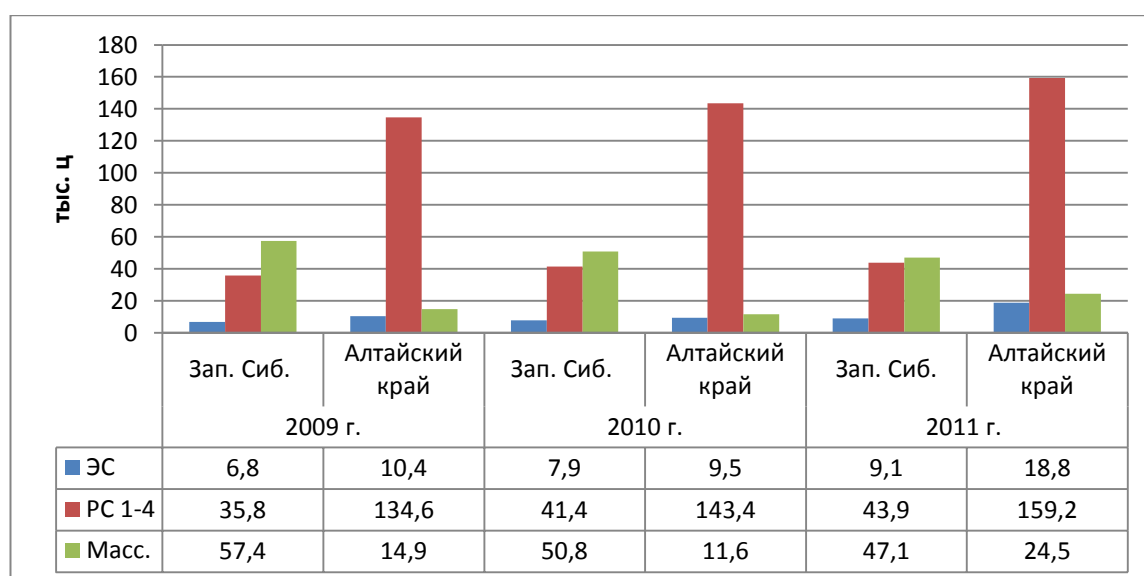


Рисунок 12. Сортообновление ячменя ярового в Алтайском крае в сравнении с Западно-Сибирским регионом, тыс. ц

Одной из задач системы семеноводства является производство семян высших репродукций через устойчивое производство и распространение качественных семян сортов, рекомендованных к использованию и внесенных в Государственный реестр селекционных достижений. Это достигается организованной и проводимой сортосменой и сортообновлением (Алгинин В.И., 1998; Березкин А.Н., 2003; Малько А.М., 2004).

Для характеристики различия зон Алтайского края по сортообновлению мы использовали размах асимметрии и индекс локализации на примере яровых зерновых культур (табл. 4). Размах асимметрии рассчитывали как отношение наибольшего значения показателя к наименьшему, индекс локализации рассчитывали отношением значения показателя для конкретной зоны к среднему значению по краю. Он позволяет сравнить индивидуальные различия зон со средними по краю (Малько А.М., 2005). Отклонение показателя может быть больше или меньше 1, и ему легко придать процентный вид. Индекс локализации позволяет классифицировать зоны края по величине индекса и определить принадлежность зон к той или иной группе.

Таблица 4 – Особенности сортообновления яровых зерновых культур и асимметрия этого показателя в зонах Алтайского края (2009-2011 гг.)

Зона края	Сорта, рекомендованные в зоне, в т.ч.			Сорта, не рекомендованные в зоне
	ОС+ЭС	РС 1-4	МР	
Кулундинская степь	5,83	45,78	48,39	3,61
	0,93	0,83	1,07	0,74
Рубцовско-Алейская степь	15,23	45,74	39,03	7,23
	1,11	0,93	0,97	1,14
Приобская степь	24,32	55,83	19,85	5,83
	0,95	1,04	0,75	0,68
Лесостепь предгорий Салаира	12,51	54,32	33,17	8,12
	0,87	0,91	1,01	0,75
Предгорья Алтая	8,12	39,31	51,97	7,95
	0,97	0,93	1,12	0,53
Всего по краю	13,21	48,18	30,68	6,55
	1,00	1,00	1,00	1,00
Размах асимметрии	4,17	1,42	2,62	2,25

Числитель – значение показателя в %, знаменатель – индекс локализации

Современное состояние семеноводства в крае по сортосмене и сортообновлению можно считать асимметричным. Зональные различия по одному и тому же показателю достигают 2,2 раза. Во всех зонах края возделываются сорта, не внесенные в Государственный реестр сортов допущенных к использованию. Это противоречит действующему законодательству и говорит о том, что производители семян несколько игнорируют научно-обоснованные рекомендации по размещению сортов. Следует отметить, что более низкий процент сортов, не занесенных в реестр, используется в зоне Кулундинской степи и в районах Приобской лесостепи. Он составляют 3,61 и 5,83 % соответственно. В среднем по краю такими сортами было засеяно 6,55 % площадей, занятых под яровыми зерновыми культурами.

Таким образом, по пшенице яровой в течение 5^и лет выявлена яркая смена сортов с Алтайской 50, на Алтайскую 100, а затем на Алтайскую 530. Это говорит о высоком уровне работы селекционеров в Алтайском НИИСХ, а также о том, что товаропроизводители выбирают новые наиболее адаптированные сорта, отвечающие высоким хозяйственным характеристикам. В сортосмене ячменя такой закономерности не выявлено, так как в течение 5^и лет лидирует сорт Сигнал пивоваренного назначения. Его доля составляла 50-65 % от общего высева.

Во всех зонах края высеваются сорта, не включенные в Госреестр. Это вероятно связано с тем, что в хозяйствах остаются старые сорта, и за неимением возможности купить новые, они их используют. Зональные различия по сортообновлению и использованию сортов, не включенных в реестр, составляют 2,2 раза. Поэтому необходимо рекомендовать краевому управлению сельского хозяйства при утверждении списка сортов учитывать количество семян, имеющихся в хозяйстве, и оставлять какие-то сорта в этом списке.

В Алтайском крае по обеим культурам сортообновление приходится на семена 1-4 репродукции. При этом количество высеваемых семян элиты по

пшенице увеличивается в 3,3 раза, по ячменю в 1,9 раза. Это говорит о высокой репродукционной способности посевного материала. При этом как по пшенице, так и по ячменю остается высоким использование семян массовых репродукций. Это, вероятно, можно объяснить тем, что семена массовых репродукций имеют нормальную всхожесть, и хозяйства их используют, так как не всегда возможно изыскать средства на покупку новых сортов. В сравнении с Западно-Сибирским регионом в крае, как по пшенице, так и по ячменю преобладает использование семян высоких репродукций, а количество семян массового размножения используется значительно меньше.

Повышение экономической эффективности семеноводства может быть связано с ускорением внедрения востребованных производством сортов, с учетом агроэкологического размещения семенных посевов по природно-климатическим зонам края. При этом следует повышать количество семян элиты при посеве, как пшеницы, так и ячменя ярового. Это позволит получать дополнительную продукцию по пшенице на 5592-14638 тыс. ц, а по ячменю яровому 932-1250 тыс. ц. Также следует увеличивать уровень использования сортов, включенных в Госреестр, то есть сортов пластичных и адаптированных к почвенно-климатической зоне, что обеспечит более высокую надежность в получении продукции с прибавкой более 4000 тыс. ц.

Сравнение показателей сортовых качеств семян в Западно-Сибирском регионе и Алтайском крае показывает наличие примерно одинакового количества семян массовых репродукций и рядовых, что говорит об общих недостатках в семеноводстве во всех субъектах, входящих в 10 регион допуска. Это, вероятно, связано с неотлаженной системой семеноводства, когда не определены конкретные сельхозпредприятия, которые занимаются размножением семян, полученных от научных учреждений, как это имеет место в Алтайском крае. В результате нет единой базы данных о наличии и качестве семян для сортосмены и сортообновления. А так же у большинства сельхозпредприятий нет заинтересованности в проведении сортовой оценки посевов сельскохозяйственных культур из-за отсутствия агрономической

службы, по этой же причине нарушаются правила документации семян и как следствие перевод их в несортные семена.

Следовательно, 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.

Существует определенный дефицит семян высших репродукций по сортам ячменя зернофуражного назначения. Это можно объяснить, с одной стороны, нестабильным спросом на данные семена, а с другой – отсутствием достаточно четкой специализации элитхозов в плане ориентации на семеноводство конкретных сортов и культур. Поэтому для развития животноводства, что является в крае немало важным направлением, необходимо организовать 2-3 хозяйства в разных природных зонах для размножения новых высокопродуктивных сортов ячменя зернофуражного назначения. Это позволит поддержать не только уровень семеноводства в крае по ячменю, но и обеспечит животноводческую отрасль высококачественным кормом.

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

Наличие правовой базы охраны интеллектуальной собственности на новые селекционные достижения при введении их в хозяйственный оборот является важным условием экономической самостоятельности отрасли. Правовая база в стране уже создана (Малько А.М., 2005). В реальности даже самые лучшие сорта не всегда приносят экономический эффект владельцам прав на них. Многие научно-исследовательские учреждения испытывают серьезный дефицит средств для ведения селекционной работы, которая требует больших интеллектуальных и финансовых вложений. Между тем,

селекционно-семеноводческая работа является высокорентабельным элементом повышения эффективности сельского хозяйства во всех экономически развитых странах. При этом сорт выступает в качестве важнейшего рентаобразующего фактора (Жученко А.А., 1999). Зарубежная селекционная наука давно использует путь эффективного самофинансирования отрасли предоставлением прав на использование новых сортов через заключение лицензионного соглашения за денежное вознаграждение. Сбор селекционного вознаграждения – роялти – является важнейшим источником финансирования селекции (Алгинин В.И. и др. 2001).

В настоящее время расчеты стоимости лицензионных соглашений для отечественных селекционеров еще не достаточно распространены, формирование размера вознаграждения за использование селекционного достижения происходит стихийно. Используя различные методы, патентообладатель на сорта растений, может рассчитать многие параметры для организации производства семян нового сорта на основе самокупаемости.

Оценка рыночной стоимости лицензионного договора представляет собой процесс денежного выражения присутствия селекционного достижения на рынке семян. В идеале, рыночная стоимость сорта равняется величине роялти, в той или иной форме получаемой лицензиаром. На самом деле, эти величины редко совпадают из-за влияния на них многих факторов. В мировом лицензионном праве оценка рыночной стоимости лицензионного договора (стоимость лицензии), а значит и самого объекта интеллектуальной собственности, является важнейшим этапом (Gordon V.S., Russel L. P., 1994). При этом минимальная величина рыночной стоимости должна стремиться к сумме всех затрат патентообладателя на создание сорта.

Приемы определения стоимости лицензионных договоров на интеллектуальную собственность в различных отраслях экономики можно сгруппировать в три подхода: доходный, сравнительный анализ продаж и

затратный. Применительно к селекционным достижениям ранее показано, что явные преимущества имеет доходный подход (Десмонд Г.М., Келли Р.Э, 1996; Вилинский и др. 2001; Малько А.М., 2005).

В качестве примера расчета стоимости лицензионного договора на условный сорт зерновой культуры мы использовали один из доходных методов – «метод освобождения от роялти». Он предполагает, что запатентованный сорт не принадлежит лицензиату, а предоставлен лицензиату на основе за процентные отчисления от выручки – роялти. Метод применен в модификации с дисконтированием ожидаемых потоков роялти.

Для проведения модельных расчетов условно предполагаем, что патентообладатель заключает лицензионный договор на новый сорт зерновых сроком на 10 лет с оговоренным объемом реализации семян – 1000 тонн в первый год и по 3000 – 5000 тонн в последующие. Сложившаяся на рынке цена реализации семян на момент заключения договора – 12 тыс. руб./т. В качестве базы роялти принимаем объем продаж семян. Ставка роялти наиболее трудноопределимый параметр. В качестве стартовой точки берем среднее значение от наиболее распространенного в мировой практике диапазона ставок роялти для зерновых культур – 10 %.

Допускаем возможность трех сценариев осуществления условий договора: оптимистический (вероятность 10%), наиболее вероятный (вероятность 80 %), пессимистический (вероятность 10 %). Для каждого сценария, в зависимости от прогнозируемой ситуации на рынке, определяем ставки дисконтирования, используемые для пересчета будущих денежных поступлений в единую текущую величину, называемую приведенной стоимостью дисконтируемых потоков.

Ставка дисконта – это процентная ставка, используемая для пересчета будущих денежных поступлений в единую величину, называемую приведенной стоимостью дисконтируемых потоков. Ставка дисконта выражается в процентах или долях. Чем выше вероятность успеха

выполнения условий лицензионного договора, тем ниже должна быть применяемая ставка дисконта.

В наших расчетах для оптимистического варианта развития событий использовалась ставка дисконта 20 %, наиболее вероятного – 35 %, пессимистического – 50 % (табл. 5). Анализируя динамику независимых переменных величин, рассчитываем значения стоимости лицензий на сорт с учетом вероятности реализации каждого сценария. Поток поступлений роялти первого года учитывается с коэффициентом дисконтирования – $K\delta$. Для каждого последующего года коэффициент дисконтирования получается умножением коэффициента для предыдущего года на величину $100/(100 + \text{ставка дисконта})$. Все расчеты производятся без учета налогообложения. Затем стоимость лицензионного соглашения на сорт определяется суммированием дисконтированных потоков поступлений роялти за весь период действия лицензионного договора по предлагаемой формуле:

$$C^{лиц} = C_1 \times \left(\frac{100}{100 + \delta} \right) + C_2 \times \left(\frac{100}{100 + \delta} \right)^2 + \dots + C_I \times \left(\frac{100}{100 + \delta} \right)^I$$

$$\text{или } C^{лиц} = C_1 \times K\delta + C_2 \times K\delta^2 + \dots + C_I \times K\delta^I$$

δ – ставка дисконта, %;

$K\delta$ – коэффициент дисконтирования в первый год;

$C_1 \dots C_I$ – планируемые объемы поступлений роялти по годам

I – год действия лицензионного соглашения

Объект правовой охраны – новый сорт зерновой культуры;

Цена реализации семян – 12000 рублей за тонну;

Запланированные объемы реализации семян по годам (тонн):

1-й	1000	6-й	5000
2-й	5000	7-й	5000
3-й	5000	8-й	3000
4-й	5000	9-й	3000
5-й	5000	10-й	3000

Ставка роялти C_p – 10 % от объема продаж семян;

Планируемые поступления роялти $C_1 - C_{10}$ (тыс. руб.)

1-й	1200	6-й	6000
2-й	6000	7-й	6000
3-й	6000	8-й	3600
4-й	6000	9-й	3600
5-й	6000	10-й	3600

Таблица 5 – Матрица модельного расчета стоимости лицензионного договора на селекционное достижение методом освобождения от роялти по разным сценариям

Объект правовой охраны:						Новый сорт зерновой культуры			
Цена реализации семян (тыс. руб. за тонну):						12			
Запланированные объемы реализации семян по годам, (тонн)									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
1000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	3000	3000	3000
Ставка роялти (C_p):						10 % от объема продаж семян			
Планируемые объемы поступления роялти C_1-C_{10} (тыс. руб.)									
1200	6000	6000	6000	6000	6000	6000	3600	3600	3600
Оптимистический сценарий расчета:									
Ставка дисконта (δ):						20 %			
Коэффициенты дисконтирования по годам									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
0,833	0,694	0,578	0,481	0,401	0,334	0,278	0,234	0,193	0,161
Дисконтированные потоки роялти C_1-C_{10} (тыс. руб.)									
833	34070	2890	2405	2005	1670	1390	702	579	483
Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)						11603			
Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)						4824			
Рыночная стоимость лиц. договора на сорт – C^{opt} (тыс. руб.)						16427			
Максимально вероятный сценарий расчета:									
Ставка дисконта (δ):						35 %			
Коэффициенты дисконтирования по годам									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
0,741	0,549	0,407	0,301	0,223	0,165	0,122	0,090	0,067	0,049
Дисконтированные потоки роялти C_1-C_{10} (тыс. руб.)									
741	2745	2035	1505	1115	825	610	270	201	147
Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)						8141			
Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)						2053			
Рыночная стоимость лиц. договора на сорт - C^{ver} (тыс. руб.)						10194			
Пессимистический сценарий расчета:									
Ставка дисконта (δ):						50 %			
Коэффициенты дисконтирования по годам									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
0,666	0,444	0,296	0,197	0,132	0,088	0,058	0,039	0,026	0,017
Дисконтированные потоки роялти C_1-C_{10} (тыс. руб.)									
670	2640	1776	1182	792	528	348	39	26	17
Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)						7060			
Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)						958			
Рыночная стоимость лиц. договора на сорт – C^{pess} (тыс. руб.)						8018			

Оптимистический сценарий расчета

Ставка дисконта (d) – 20 %;

Коэффициенты дисконтирования по годам:

1-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right) = 0,833$	6-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^6 = 0,334$
2-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^2 = 0,694$	7-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^7 = 0,278$
3-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^3 = 0,578$	8-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^8 = 0,232$
4-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^4 = 0,481$	9-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^9 = 0,193$
5-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^5 = 0,401$	10-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20}\right)^{10} = 0,161$

Дисконтированные потоки C_1-C_{10} (тыс. руб.)

$C = Об \times Kd$; где Об – ежегодный объем производства (реализации) семян (тонн); Kd – коэффициент дисконта (по годам)

$$C_1 = 1000 \times 0,833 = 833; \quad C_6 = 5000 \times 0,334 = 1670;$$

$$C_2 = 5000 \times 0,694 = 3470; \quad C_7 = 5000 \times 0,278 = 1390;$$

$$C_3 = 5000 \times 0,578 = 2890; \quad C_8 = 3000 \times 0,232 = 696;$$

$$C_4 = 5000 \times 0,481 = 2405; \quad C_9 = 3000 \times 0,192 = 576;$$

$$C_5 = 5000 \times 0,401 = 2005; \quad C_{10} = 3000 \times 0,161 = 483$$

Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)

$$833 + 3470 + 2890 + 2410 + 2005 = 11603;$$

Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)

$$1670 + 1390 + 696 + 576 + 483 = 4815;$$

Рыночная стоимость лицензионного договора на сорт – $C^{опт}$ (тыс. руб.)

$$11603 + 4815 = 16418.$$

Максимально вероятный сценарий расчета

Ставка дисконта (d) – 35 %;

Коэффициенты дисконтирования по годам

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right) = 0,741$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^2 = 0,549$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^3 = 0,407$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^6 = 0,165$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^7 = 0,122$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^8 = 0,090$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^4 = 0,301$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^5 = 0,223$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^9 = 0,067$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35}\right)^{10} = 0,049$$

Дисконтные потоки $C_1 - C_{10}$ (тыс. руб.)

$$C_1 = 1000 \times 0,741 = 741; \quad C_6 = 5000 \times 0,165 = 825;$$

$$C_2 = 5000 \times 0,549 = 2745; \quad C_7 = 5000 \times 0,122 = 610;$$

$$C_3 = 5000 \times 0,407 = 2035; \quad C_8 = 3000 \times 0,090 = 270;$$

$$C_4 = 5000 \times 0,301 = 1505; \quad C_9 = 3000 \times 0,067 = 201;$$

$$C_5 = 5000 \times 0,223 = 1115; \quad C_{10} = 3000 \times 0,049 = 147.$$

Стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)

$$741 + 2745 + 2035 + 1505 + 1115 = 8141;$$

Стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)

$$825 + 610 + 270 + 201 + 147 = 2053;$$

Рыночная стоимость лицензионного договора на сорт – $C^{вер}$ (тыс. руб.)

$$8141 + 2053 = 10194.$$

Пессимистический сценарий расчета

Ставка дисконта (d) – 50 %;

Коэффициенты дисконтирования по годам

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right) = 0,666$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^2 = 0,444$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^3 = 0,296$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^4 = 0,197$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^5 = 0,132$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^6 = 0,088$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^7 = 0,058$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^8 = 0,039$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^9 = 0,026$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50}\right)^{10} = 0,017$$

Дисконтные потоки роялти (тыс. руб.)

$$C_1 = 1000 \times 0,666 = 670; \quad C_6 = 5000 \times 0,088 = 440;$$

$$C_2 = 5000 \times 0,444 = 2220; \quad C_7 = 5000 \times 0,058 = 290;$$

$$C_3 = 5000 \times 0,296 = 1480; \quad C_8 = 3000 \times 0,039 = 117;$$

$$C_4 = 5000 \times 0,197 = 985; \quad C_9 = 3000 \times 0,026 = 78;$$

$$C_5 = 5000 \times 0,132 = 660; \quad C_{10} = 3000 \times 0,017 = 51.$$

Стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)

$$670 + 2220 + 1480 + 985 + 660 = 6015;$$

Стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)

$$440 + 290 + 117 + 78 + 51 = 976;$$

Рыночная стоимость лицензионного договора на сорт $C^{песс}$ (тыс. руб.)

$$6015 + 976 = 6991.$$

При наиболее вероятном сценарии стоимость лицензированного договора она равна 10194 тыс. руб. При пессимистическом – $C^{песс} = 6991$ тыс. руб., оптимистического $C^{опт} = 16418$ тыс. руб. Ожидаемое значение рыночной стоимости лицензионного договора на сорт определяется с учетом вероятности осуществления всех сценариев:

$$C^{лиц} = 0,1C^{песс} + 0,8C^{вер} + 0,1C^{опт} = 10496,7 \text{ тыс.руб.}$$

Предполагая нормальное статистическое распределение значений полученного результата, определяем величину доверительного интервала для $C^{лиц}$, рассчитав среднеквадратичное отклонение от средневзвешенного значения:

$$Sd = \sqrt{0,2(C^{песс} - C^{лиц})^2 + 0,6(C^{вер} - C^{лиц})^2 + 0,2(C^{опт} - C^{лиц})^2} = 3088,6 \text{ тыс.руб.}$$

Таким образом, расчеты показывают, что при принятых начальных условиях, рыночная стоимость лицензии на производство семян нового сорта, рассчитанная методом освобождения от роялти дисконтированием их ожидаемых потоков, находится в диапазоне $10500 + 3089$ тыс. руб. (округленно). К этой сумме и необходимо стремиться при заключении договора на использование нового селекционного достижения.

В Алтайском НИИСХ отчисления (роялти) за передачи прав на использование селекционных достижений взимаются согласно положению о порядке создания, защиты прав и порядке использования сортов

сельскохозяйственных культур от 17.12.2008 и положения о первоначальных платежах и текущих отчислениях (роялти) за передачу прав на использование селекционных достижений от 17.12.2008. Согласно этим положениям действует неисключительная, исключительная и открытая лицензия.

Неисключительная лицензия на использование сорта элитно-семеноводческими и экспериментальными хозяйствами заключается сроком на 1 год. Первоначально хозяйство производит первоначальную оплату в сумме не менее 3000,00 руб. (без НДС). Ежегодные отчисления устанавливаются в размере не менее 60,00 руб. (без НДС) с каждого гектара посевной площади охраняемого сорта.

Договор на использование сорта, находящегося под временной правовой охраной (период с момента передачи сорта на ГСИ и до получения свидетельства, патента) заключается сроком на 1 год. При этом хозяйство производит первоначальную оплату в размере не менее 3000,00 руб. (без НДС).

Лицензионный договор на использование сорта районированными семеноводческими хозяйствами и производителями товарного зерна заключается сроком на 3 года. При заключении лицензионного договора лицензиат производит первоначальную оплату в размере не менее 9000,00 руб. (без НДС). Ежегодные отчисления (роялти) устанавливаются в размере не менее 20,00 руб. (без НДС) с каждого гектара посевной площади охраняемого сорта.

Договор на использование сорта, находящегося под временной правовой охраной заключается на условиях первоначальной оплаты для лицензионных договоров сроком на 3 года.

Неисключительная лицензия может быть выдана специализированным торговым фирмам, занимающимся оптовой или розничной торговлей семенами. Оплата лицензии производится из расчета: для зерновых и зернобобовых культур не менее 2 % от суммы выручки за реализацию семян

лицензионного сорта; для мелкосемянных кормовых культур не менее 5 % от суммы выручки за реализацию семян лицензионного сорта.

Исключительная лицензия оплачивается из расчета не менее 5000,00 руб. на 1000 га посева данной культуры на территории обслуживаемой лицензиатом.

Открытая лицензия подразумевает размер платежей из расчета не менее 10,00 руб. с 1 га посева охраняемого сорта.

Таким образом, 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 хозяйствами Алтайского края.

3.4. Посевные качества семян зерновых культур в Алтайском крае

Биологические свойства семян являются очень чувствительными, и надежными показателями их качества. Их изменение отражается на лабораторной всхожести, росте проростков, полевой всхожести и в последнюю очередь на урожайности (Ации Дж.,1932; Delouche, 1971; Полномочнов А.В., 2004).

В нашей стране в 30-е годы 20 столетия началось интенсивное изучение влияния почвенно-климатических условий на посевные и урожайные качества семян. Это было, прежде всего, связано с тем, что при создании в стране Государственной сортоиспытательной сети (ФГУ «Госсорткомиссия») возникла настоятельная необходимость в изучении данной проблемы, так как сотрудники ГСУ сталкивались с фактом, когда присланные им для испытания семена различных сортов были выращены в неидентичных климатических условиях и давали не стабильные урожаи. Планомерные исследования начались в 1934 году. Уже первые сообщения Н.Я. Плотникова (1937) показали, что семена ячменя сорта Медикум, выращенные в

Ростовской области, были на 83,3 % урожайнее семян этого же сорта, но выращенных в Самарской области (Кинельском ГСУ).

П.Н. Константинов (1939), как один из организаторов этого широкого эксперимента в системе Госсортсети, приводит ряд данных. Так, на Анучинском ГСУ Пензенской области урожай семян пшеницы сорта Лютесценс 62 колеблется в зависимости от места выращивания материнских растений от 0,79 до 1,28 т/га, а у сорта Цезиум III – от 0,88 до 1,31 т/га. Различие в урожайности достигала у первого сорта 62, а у второго – 49 %, у сортов овса и ячменя эти различия доходили до 25 %. Исходя из полученных ГСУ данных, П.Н. Константинов (1939) пришел к выводу, что разница в урожайности семян одного и того же сорта, выращенных в определенных условиях, может сильно перекрывать сортовые различия по данному показателю. Аналогичные результаты получили А.А. Мошнин (1940), Я. Меднис (1940), В.Н. Степанов (1947) и опубликовали результаты опытов, выполненных в предвоенные годы в ТСХА. Авторы сообщают, что разница в урожайности семян яровой пшеницы Лютесценс 62, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, составила от 18 до 31 %. Несколько раньше Дж. Ацци (1932) в Италии провел аналогичную работу на четырех сортах пшеницы. Семена созревали в Перудже при влажной погоде и в Мессине – при жаркой и сухой погоде. Для сравнения их потенциальной урожайности они на следующий год были высеяны в Перудже. Семена, выращенные в Мессине, оказались на 12-40 % урожайнее семян, выращенных в Перудже. А.М. Шлехубер и Б.Т. Такер (1970) обобщали опыт выращивания семян фермерами США и пришли к выводу, что у семян яровой пшеницы, выращенных в теплом сухом климате, урожайность выше, чем у семян, выращенных во влажном прохладном климате. Аналогичные данные были получены и в работах ряда других исследователей (Реймерс Ф.Э., 1974; Чазов С.А., 1974; Макрушин Н.М., 1985).

Посевные качества семян, выращенных в одной и той же зоне, могут резко ухудшаться в случае дождливого и прохладного лета (Шутов А.Д.,

1979; Барнаков Н.В., 1982) и в годы, неблагоприятные для формирования семян (Строна И.Г., 1966; Кузьмин В.П., 1969). Многие ученые ставили задачу выявлять те климатические зоны, в которых стабильно формируется зерно с высокими посевными и урожайными качествами (Строна И.Г., 1966; Чазов С.А., 1976; Макрушин Н.М., 1985). Иначе селекционная работа, направленная на повышение урожая зерна, окажется малоэффективной (Строна И.Г., 1966).

Г.И. Попова (1953) длительное время (1947-1952 гг.) в Омской области изучала влияние сроков посева на качество семян районированных сортов яровой пшеницы. Посев она проводила в конце апреля – начале мая (ранний срок), 10-15 мая (средний срок), и в третьей декаде мая (поздний срок). Урожайность семян, выращенных в поздний срок посева, была всегда ниже, чем у семян, выращенных при более раннем сроке сева. В отдельные годы эта разница в урожайности доходила до 60 %. Аналогичное влияние сроков посева на урожайные качества семян получены в условиях Свердловской (Заблуда Г.В., 1964; Чазов С.А., 1975), Иркутской (Гончаров П.Л., 1978) областей, а также Бурятской АССР (Барнаков Н.В., 1982). Приведенные данные некоторых работ вполне обоснованно показывают, что недостаток тепла и избыток влаги в период формирования семян оказывает существенное негативное влияние на их посевные качества.

Получение высоких и устойчивых урожаев зерновых культур возможно лишь при применении соответствующих региону сортов, интенсивной технологии возделывания и использования семян высокого качества (Попова Г.И., 1953; Шашко Д.И., 1967; Чепиков А.К., 1976).

В Алтайском крае широко развита селекционная наука. Селекционно-семеноводческая работа широко развернута в Алтайском НИИСХ (рис. 1), где успешно работают над созданием новых сортов, отличающихся более высокой урожайностью и прочими хозяйственно-ценными характеристиками. Такие сорта и их семена являются важнейшим фактором повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной

продукции. В условиях рыночной экономики они являются категориями, от которых зависит эффективность всего растениеводства. Даже самый ценный с точки зрения селекции сорт не сможет проявить своих потенциальных возможностей, если посев производить семенами низких сортовых и посевных кондиций, не соблюдать научно-обоснованные нормы сортосмены и сортообновления (Коробейников Н.И., 2012, 2013; Никитина Е.Д., 2010).

Количество высеянных семян пшеницы яровой по зонам края (табл. 6) различно. По годам в Кулундинской, Рубцовско-Алейской степи и в Предгорье Алтая прослеживается тенденция к снижению количества высеянных семян в 1,0-1,2 раза. В Приобской лесостепи и лесостепи предгорий Салаира количество семян на посев пшеницы по годам скачет. Наибольшее их количество высевается в Приобской (1279,5-1439,9 тыс. ц) и Кулундинской (1043,9-1166,1 тыс. ц) зонах с преобладанием в 2009 году. Достаточно высокое количество семян пшеницы высевается в зоне Рубцовско-Алейской степи (984,9-855,5 тыс. ц) и самое малое – в предгорных зонах (257,8-452,9 тыс. ц). При этом по годам изменяется и процент использования кондиционных семян, который в большинстве зон края возрастает. В Кулундинской зоне с 86,2 до 97,2 %, в Приобской лесостепи – с 88,7 до 94,2 %, в Предгорье Алтая с 79,1 до 91,3 %. В Рубцовско-Алейской степи процент использования кондиционных семян скачет, но сохраняется на достаточно высоком уровне 90,5-95,0 %. В зоне лесостепи предгорий Салаира использование кондиционных семян также изменяется скачкообразно (81,2-91,0%), но наблюдается тенденция к их снижению. Наименьший процент кондиционных семян пшеницы яровой высевается в районах Предгорий Салаира и Предгорий Алтая, что говорит о недостаточно высоком уровне агротехники в хозяйствах.

Количество элитных семян пшеницы яровой, используемых на посев, изменяется по годам скачкообразно (табл. 6). Наблюдается тенденция к увеличению высева семян элиты в Кулундинской зоне в 3,8-15,3 раза, Рубцовско-Алейской – в 1,5 раза и Предгорье Алтая в 1,7-1,8 раза.

Таблица 6 – Количество высеянных семян яровой пшеницы и доля кондиционных семян по зонам края

Зона края	Высеяно семян, тыс. ц				Из них												В т.ч. кондиционных семян, %			
					элита				1-4 репродукции				массовые репродукции							
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Кулундинская степь	1124,7	1166,1	1043,9	1054,6	3,01	27,8	11,4	46,2	49,4	598,9	636,6	598,1	-	38,9	41,1	37,9	86,2	95,5	94,8	97,2
Рубцовско-Алейская степь	984,9	987,8	884,2	855,5	31,9	17,9	11,3	48,4	72,9	458,6	516,7	461,7	9,7	56,7	19,3	84,0	90,5	95,0	91,7	90,8
Приобская лесостепь	1394,1	1439,9	1279,5	1429,3	78,9	36,8	16,3	51,9	638,1	725,1	704,1	690,5	2,9	83,5	68,6	58,3	88,7	93,0	91,3	94,2
Лесостепь предгорий Салаира	391,7	452,9	353,3	399,8	35,3	13,9	8,1	25,5	156,3	187,4	164,3	137,7	6,6	2,7	21,2	14,1	81,2	91,0	85,4	83,1
Предгорья Алтая	301,2	309,8	277,5	257,8	10,9	19,8	10,6	18,6	170,9	160,6	104,4	89,5	1,3	24,8	16,4	9,9	79,1	88,7	89,9	91,3
Всего по краю	4196,6	4356,5	3838,4	3997,0	160,0	116,2	57,7	190,6	1087,6	2130,6	2126,1	1977,5	20,5	206,6	166,6	204,2	87,4	93,6	91,7	92,8

Их количество снижается в Приобской лесостепи в 1,5-4,8 раза и лесостепи Предгорий Салаира в 1,4-4,4 раза.

На посев пшеницы яровой в Алтайском крае используются в большей степени семена 1-4 репродукций (табл. 6). Их количество также варьирует по годам и зонам. В степных районах их количество возрастает в 7,1-12,8 раз, в Приобской лесостепи и лесостепи предгорий Салаира колебания незначительны, а в зоне предгорий Алтая их количество даже уменьшается в 1,9 раза (с 170,9 до 89,5 тыс. ц).

Количество семян массовых репродукций возрастает особенно в зоне Рубцовско-Алейской степи, Предгорий Алтая и Приобской лесостепи (табл. 6) в 1,9-8,6; 7,6-19,0 и 20,1-28,7 раза соответственно. В лесостепи предгорий Салаира и Кулундинской степи увеличение массовых репродукций менее выражено изменяется соответственно в 2,1-3,2 и 1,1 раза. Стабильно высокое количество семян массовых репродукций используется в зоне Приобской лесостепи 58,3-83,5 тыс. ц., что в дальнейшем отражается на урожайности продукции.

В целом по краю доля проверенных семян пшеницы от высеянных очень низкая и составляет от 30,2 до 61,0 %, причем наблюдается тенденция к увеличению проверяемых семян, так как в большинстве зон она возрастает, например, в Кулундинской с 4,7 до 66,0 %, в Рубцовско-Алейской с 11,6 до 69,4 %, и в Приобской лесостепи с 51,6 до 61,7 %. В зоне лесостепи предгорий Салаира доля проверяемых семян снижается с 50,6 до 44,3 %, а в Предгорье Алтая – с 60,8 до 45,8%.

Анализ таблицы 7 позволяет рекомендовать товаропроизводителям Алтайского края более ответственно относиться к посевному материалу и повышать использование на посев количество элитных семян, либо семян 1-4 репродукции, а также проводить анализ высеваемых семян, что позволит увеличить продуктивность пшеницы яровой.

В среднем по краю доля использования на посев кондиционных семян пшеницы возрастает с 87,4 до 92,8%. В сравнении с близлежащими областями-

Таблица 7 – Доля проверенных семян пшеницы яровой по зонам Алтайского края, %

Зона края	Высеяно семян, тыс. ц				Проверено семян, тыс. ц				Доля проверенных семян, %			
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Кулундинская степь	1124,7	1166,1	1043,9	1054,6	52,4	665,6	689,1	682,2	4,7	57,1	66,0	64,7
Рубцовско-Алейская степь	984,9	987,8	884,2	855,5	114,5	533,2	547,3	594,1	11,6	53,9	61,9	69,4
Приобская лесостепь	1394,1	1439,9	1279,5	1429,3	719,9	845,4	789,0	800,7	51,6	58,7	61,7	56,0
Лесостепь предгорий Салаира	391,7	452,9	353,3	399,8	198,2	204,0	193,6	177,3	50,6	45,0	54,8	44,3
Предгорья Алтая	301,2	309,8	277,5	257,8	183,1	205,2	139,4	118,0	60,8	66,2	50,2	45,8
Всего по краю	4196,6	4356,5	3838,4	3997,0	1268,1	2453,4	2350,4	2372,3	30,2	56,3	61,0	59,0

ми (рис. 13) качество высеваемых семян пшеницы яровой в Алтайском крае несколько уступает Омской области (на 6,5-12,1 %), но в целом выше, чем среднее по Сибирскому федеральному округу и в Российской Федерации в целом, но это не позволяет товаропроизводителям края опускать руки при использовании семенного материала.

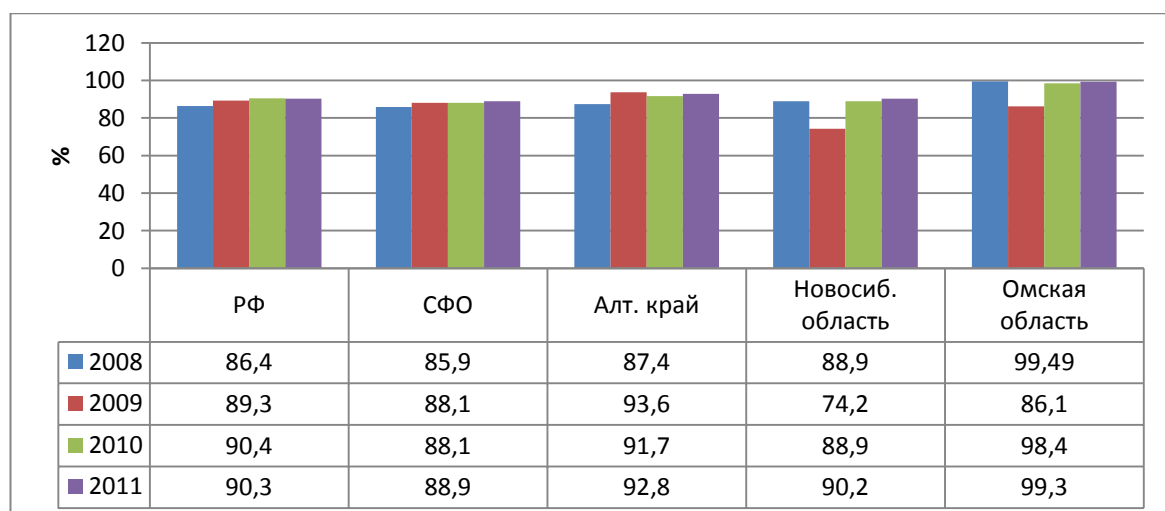


Рисунок 13. Доля кондиционных семян яровой пшеницы, высеянных в Алтайском крае в сравнении с другими регионами и Российской Федерацией, %

Рассматривая связь между качеством семенного материала и урожайностью, можно отметить, что использование семян элиты позволяет получить более высокий урожай пшеницы (табл. 8).

Так, в целом по краю использование элитных семян в среднем за 2008-2011 гг. способствовало получению 22,5 ц/га, семян 1-4 репродукций – 19,1, а семян массового размножения – 13,9 ц/га, т.е. элитные семена, повышают урожайность в 1,2-1,6 раза.

По зонам наибольшая урожайность при высеве семян элиты отмечается в Приобской лесостепи (27,9 ц/га) и лесостепи предгорий Салаира (22,7 ц/га). При высеве семенами 1-4 репродукций в Приобской лесостепи (22,9 ц/га) и Рубцовско-Алейской степи (19,3 ц/га). Такая же закономерность наблюдается и при использовании на посев семян массовых размножений, и составляет 17,6 и 16,7 ц/га соответственно. Таким образом, зональность территории оказывает влияние на урожайность пшеницы яровой, но большее значение отводится качеству посевного материала.

Ячмень яровой важнейшая зерновая культура. Его используют на кормовые, пищевые цели и в качестве незаменимого сырья для пивоваренной промышленности. В Алтайском крае посевная площадь ячменя составляет ежегодно 250-300 тыс. га или 5,0-5,5 % от общей посевной площади.

Количество высеваемых семян ячменя ярового (табл. 9) снижается в Кулундинской степи с 115,3 до 80,5 тыс. ц (в 1,2-1,4 раза), в Рубцовско-Алейской степи (с 119,8 до 103,0 тыс. ц или в 1,0-1,2 раза) и Приобской лесостепи (с 143,1 до 109,4 тыс. ц или в 1,0-1,3 раза). Количество высеваемого ячменя возрастает в лесостепи предгорий Салаира с 69,9 до 81,5 тыс. ц и в Предгорье Алтая с 50,9 до 57,5 тыс. ц или 1,0-1,2 раза. Процент кондиционных семян в целом по краю возрастает с 72,8 до 80,3 %. Повышение использования кондиционных семян на посев прослеживается в Кулундинской степи с 67,8 до 83,2 % (в 1,2 раза), в Рубцовско-Алейской степи с 67,7 до 80,8 % (в 1,2 раза), и в лесостепи Приобья с 76,0 до 83,8 % (в 1,1 раза).

Таблица 8 – Урожайность пшеницы яровой (ц/га) при высеве семян различного качества по зонам Алтайского края

Зона края	Элитные семена					Семена 1-4 репродукции					Массовое размножение				
	2008	2009	2010	2011	среднее	2008	2009	2010	2011	среднее	2008	2009	2010	2011	среднее
Кулундинская степь	19,4	21,5	20,6	18,6	20,0	17,9	18,6	19,1	17,2	18,2	15,3	15,5	12,3	11,7	13,7
Рубцовско-Алейская степь	21,6	22,5	23,8	20,7	22,2	19,3	19,2	20,3	18,5	19,3	15,9	17,4	17,9	15,6	116,7
Приобская лесостепь	25,4	28,9	29,9	27,3	27,9	22,6	23,8	25,7	19,5	22,9	19,5	18,7	15,6	16,5	17,6
Лесостепь предгорий Салаира	23,5	22,7	23,1	21,3	22,7	18,9	19,2	18,7	17,8	18,7	10,9	11,2	11,5	12,3	11,5
Предгорья Алтая	18,4	20,5	20,3	19,4	19,7	15,2	16,8	17,4	16,3	16,4	8,9	10,2	10,5	9,6	9,8
По краю	21,7	23,2	23,5	21,5	22,5	18,8	19,5	20,2	17,9	19,1	14,1	14,6	13,6	13,1	13,9

В предгорных районах процент использования кондиционных семян снижается, так, в лесостепи предгорий Салаира с 84,6 до 77,3 (в 1,1 раза), а в районах предгорий Алтая с 83,4 до 70,5 % (в 1,2 раза).

При высеве ячменя ярового небольшая доля приходится на использование элитных семян (табл. 9), причем в некоторых районах их количество возрастает, например, в Рубцовско-Алейской степи с 1,4 до 3,8 тыс. ц (в 2,7 раза), в Приобской лесостепи с 3,4 до 11,1 тыс. ц (в 3,3 раза), а в предгорье Алтая наоборот снижается с 2,7 до 0,3 тыс. ц (в 9,0 раз).

Основная доля приходится на семена 1-4 репродукции. По годам увеличение их использования отмечается в Кулундинской степи с 29,3 до 45,1 тыс. ц (в 1,2-1,5 раза), в лесостепи предгорий Салаира с 18,4 до 20,9 тыс. ц (в 1,1 раза) и в предгорье Алтая с 7,7 до 15,3 тыс. ц (в 1,3-1,9 раза). Отмечается их снижение в Приобской лесостепи с 60,6 до 41,3 тыс. ц. (в 1,2-1,5 раза) и в Рубцовско-Алейской степи с 31,9 до 28,4 тыс. ц (в 1,0-1,1 раза). Использование семян массовых репродукций сокращается в Кулундинской зоне в 5,9 раза, в предгорье Алтая в 2,5 раза, а в Рубцовско-Алейской степи и Приобской лесостепи возрастает в 4,0 и 2,1 раза соответственно.

Доля проверенных семян ячменя (табл. 10) в целом по краю очень низкая и составляет 34,7-41,3 %, но отмечается тенденция к увеличению проверки посевного материала в 1,1-1,2 раза. Это увеличение прослеживается практически во всех зонах: в Кулундинской степи с 32,8 до 49,3 % (в 1,5 раза), в Рубцовско-Алейской степи с 34,0 до 42,3 (в 1,2 раза), в предгорье Алтая с 20,4 до 46,3 % (в 2,3 раза). В Приобской лесостепи и в лесостепи предгорий Салаира доля проверенных семян остается практически на одном уровне 42,9-46,4 % и 26,5 до 29,8 % соответственно.

Данные наблюдения позволяют заключить, что хозяйства края на посев ячменя в основном используют семена 1-4 репродукции и к проверке семенного материала относятся недобросовестно. Следовательно, необходимо повышать в посевных целях долю элитных семян и доводить проверку посевного материала, хотя бы до 70 % уровня.

Таблица 9 – Количество высеянных семян ячменя ярового и доля кондиционных семян по зонам края

Зона края	Высеяно семян, тыс. ц				Из них												В т.ч. кондиционных семян, %			
					элита				1-4 репродукции				массовые репродукции							
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Кулундинская степь	115,3	98,4	80,5	99,3	2,6	1,9	0,7	2,9	29,3	35,4	37,9	45,1	5,9	1,0	2,7	1,0	67,8	92,7	82,3	83,2
Рубцовско-Алейская степь	119,8	104,1	103,0	116,4	1,4	1,1	1,6	3,8	31,9	29,9	30,4	28,4	7,5	7,2	4,2	17,0	67,7	71,0	79,4	80,8
Приобская лесостепь	143,1	122,5	109,4	140,9	3,4	4,1	5,0	11,1	60,6	45,8	41,3	49,9	2,1	2,7	2,6	4,4	76,0	75,2	80,9	83,8
Лесостепь предгорий Салаира	69,9	81,5	68,0	78,7	0,1	1,0	1,8	0,7	18,4	13,7	18,5	20,9	-	-	-	0,5	84,6	84,2	84,8	77,3
Предгорья Алтая	50,9	57,5	51,3	55,1	2,7	2,2	0,4	0,3	7,7	10,0	15,3	14,9	-	4,0	2,1	1,6	70,9	83,4	69,1	70,5
Всего по краю	499,0	464,0	412,2	490,4	10,2	10,4	9,5	18,8	147,9	134,6	143,4	159,2	15,5	14,9	11,6	24,5	72,8	81,2	79,8	80,3

Таблица 10 – Доля проверенных семян ячменя ярового по зонам края, %

Зона края	Высеяно семян, тыс. ц				Проверено семян, тыс. ц				Доля проверенных семян, %			
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Кулундинская степь	115,3	98,4	80,5	99,3	37,8	38,3	41,3	49,0	32,8	38,9	51,3	49,3
Рубцовско-Алейская степь	119,8	104,1	103,0	116,4	40,8	38,2	36,2	49,2	34,0	36,7	35,1	42,3
Приобская лесостепь	143,1	122,5	109,4	140,9	66,1	52,6	48,9	65,4	46,2	42,9	44,6	46,4
Лесостепь предгорий Салаира	69,9	81,5	68,0	78,7	18,5	14,7	20,3	22,1	26,5	18,0	29,8	28,0
Предгорья Алтая	50,9	57,5	51,3	55,1	10,4	26,6	17,8	16,8	20,4	46,3	34,7	30,5
Всего по краю	499,0	464,0	412,2	490,4	173,4	159,9	164,5	202,5	34,7	34,5	39,9	41,3

В целом по краю (рис. 14) доля кондиционных семян ячменя ярового по годам возрастает с 72,8 до 81,2 %, но качество высеваемых семян несколько уступает Омской и Новосибирской областям и в целом по Российской Федерации, но несколько выше, чем в Сибирском Федеральном Округе. Это ещё раз подтверждает острую необходимость товаропроизводителям обратить внимание на проверку качества посевного материала.

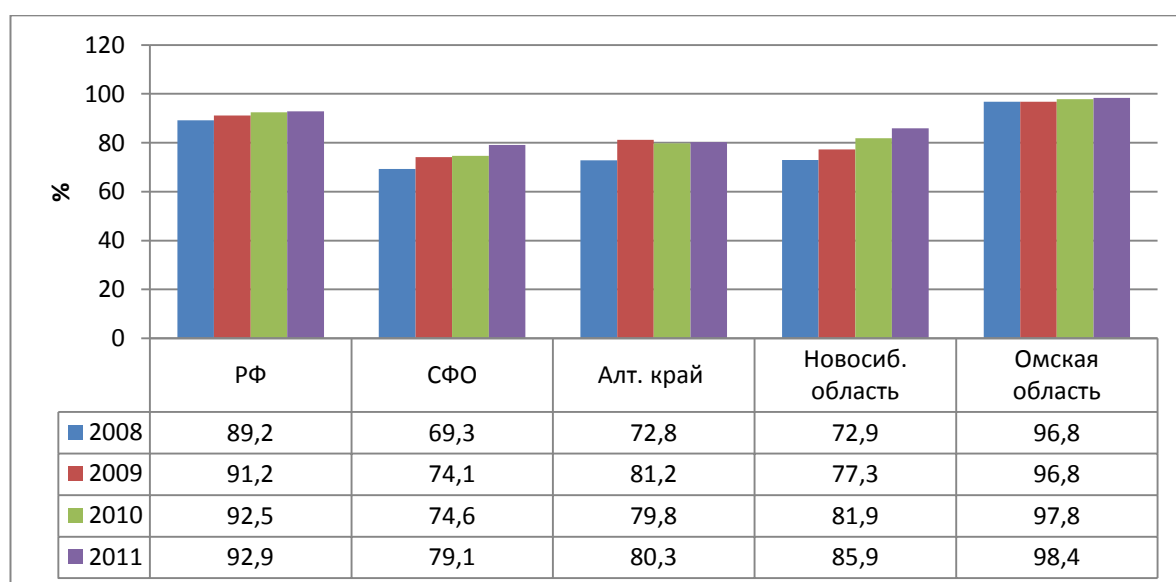


Рисунок 14. Доля кондиционных семян ярового ячменя, высеянных в Алтайском крае в сравнении с другими регионами и Российской Федерацией, %

Анализ урожайности ячменя ярового в зависимости от качества посевного материала (табл. 11) показывает ее повышение от использования элитных семян в 1,3-2,1 раза. При этом по краю в среднем за 2008-2011 гг. урожайность ячменя от высева элитными семенами составляла 21,4 ц/га, от использования семян 1-4 репродукции 16,7 ц/га, а от семян массового размножения 10,4 ц/га.

По зонам края наибольшая урожайность ячменя от использования на посев элитных семян отмечалась в лесостепи предгорий Салаира и составляла 22,6 ц/га и в Кулундинской степи – 22,1 ц/га. При использовании семян 1-4 репродукций и массовых размножений наибольшая урожайность ячменя наблюдалась в лесостепи предгорий Салаира (18,2 и 11,1 ц/га) и в Приобской лесостепи (16,9 и 11,2 ц/га). Следовательно, как при выращивании пшеницы, так и ячменя ярового большее влияние на урожайность оказывает качество посевного материала, нежели зона возделывания.

В целом по зерновым культурам в Алтайском крае отмечается рост использования на посев кондиционных семян почти до уровня Российской Федерации (рис. 15). Этому вероятно способствовало активизация работы по подготовке семян к посеву, их очистке и сортировке.

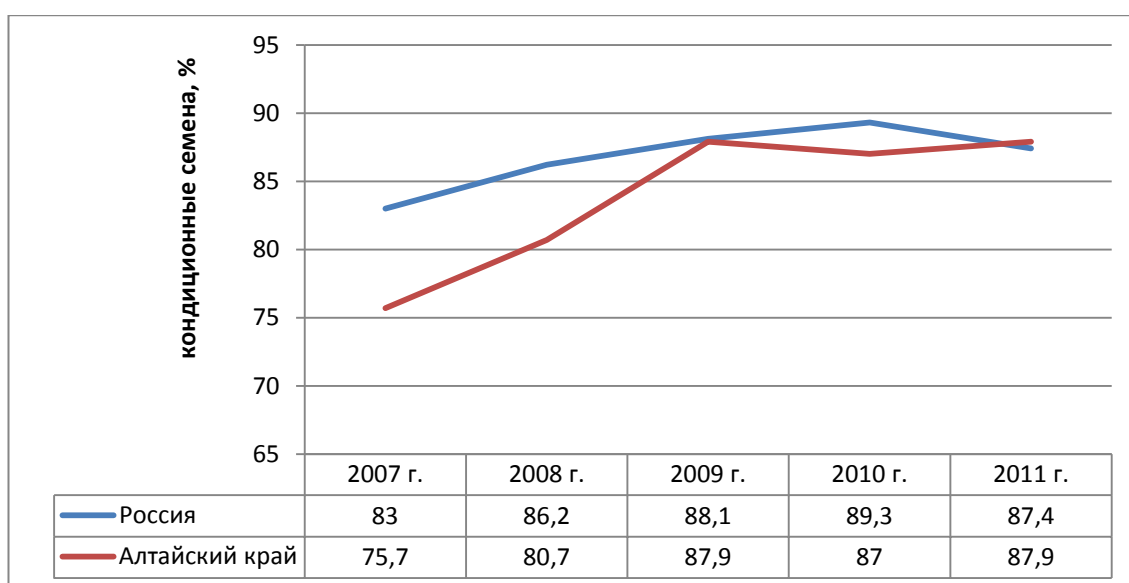


Рисунок 15. Использование кондиционных семян яровых культур в Алтайском крае и Российской Федерации, %

Таблица 11 – Урожайность ячменя ярового (ц/га) при высеве семян различного качества по зонам Алтайского края

Зона края	Элитные семена					Семена 1-4 репродукции					Массовое размножение				
	2008	2009	2010	2011	среднее	2008	2009	2010	2011	среднее	2008	2009	2010	2011	среднее
Кулундинская степь	23,6	22,4	28,8	13,5	22,1	16,8	18,5	17,6	10,5	15,9	9,3	11,1	12,8	6,3	9,9
Рубцовско-Алейская степь	22,3	21,6	20,7	15,7	20,1	17,6	17,8	18,9	10,9	16,3	10,8	9,8	13,2	6,9	10,2
Приобская лесостепь	22,5	23,4	20,7	17,4	21,0	19,8	17,8	18,6	11,5	16,9	10,9	11,2	13,6	8,9	11,2
Лесостепь предгорий Салаира	24,3	23,6	22,5	19,8	22,6	18,6	19,2	19,5	15,3	18,2	11,2	11,5	12,8	8,9	11,1
Предгорья Алтая	22,1	22,8	21,6	18,6	21,3	15,8	18,5	17,4	12,3	16,0	9,6	10,2	11,5	7,8	9,8
По краю	23,0	22,8	22,9	17,0	21,4	17,7	18,4	18,4	12,1	16,7	10,4	10,8	12,8	7,8	10,4

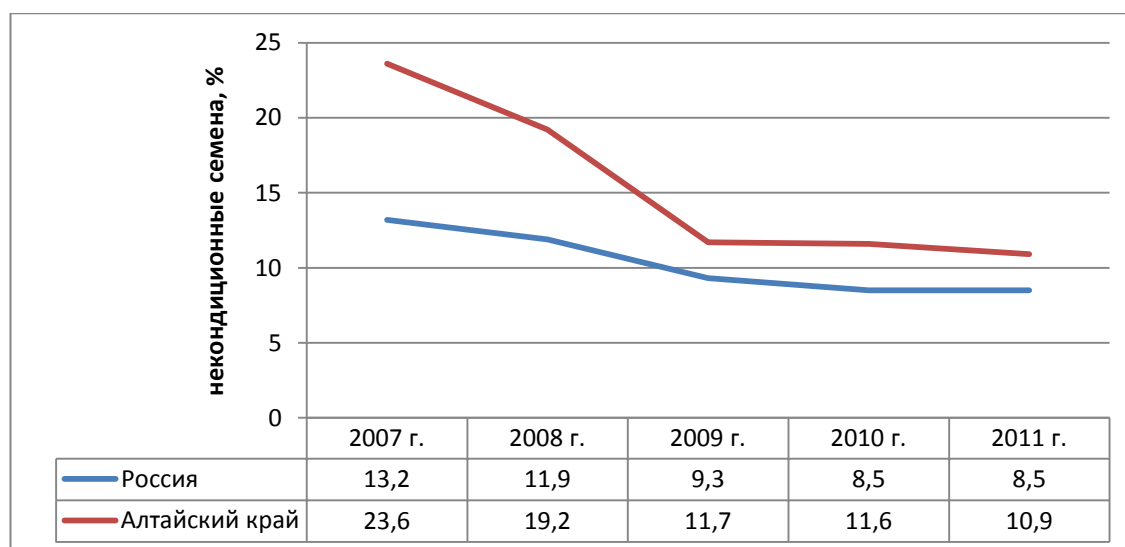


Рисунок 16. Использование на посев некондиционных семян по засоренности яровых культур в Алтайском крае и Российской Федерации, %

При этом в сравнении с Российской Федерацией отмечается более резкое сокращение использования на посев семян зерновых культур некондиционных по засоренности (рис. 16).

В таком сокращении, несомненно, возрастает заслуга специалистов межрайонных и районных отделов филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю, которые при проведении апробации сортовых посевов сельскохозяйственных культур обеспечивают отбор более урожайных посевов с высокими сортовыми качествами и заготовку семян с менее засоренных участков. А также оказывают практическую помощь сельхозпредприятиям Алтайского края в деле очистки и сортировки семян, проявляя должную деловую принципиальность нацеленную на конечный результат.

Яровая мягкая пшеница является наиболее распространенной культурой в Алтайском крае, где посевы её ежегодно составляют около 2,5 млн.га или 68-70 % от общего посева яровых зерновых культур. Именно поэтому, качеству высеваемых семян пшеницы уделяется повышенное внимание, но вследствие изношенности семяочистительной техники, отсутствия возможностей для своевременной очистки и сортировки семян не все высеваемые семена по посевным качествам соответствуют требованиям

стандарта. Также сказывается и недостаток квалифицированных агрономических кадров, и как следствие, имеет место использование на посев некондиционных семян, в основном по засоренности семенами сорных растений.

В целом по краю количество, высеваемых сортов пшеницы яровой по годам практически не изменяется. В крае высеваются 51-55 сортов, из них 19-21 сильной пшеницы, 27-28 ценной и 5-6 сортов рядовой пшеницы. Причем по годам доля, высеваемых сортов колеблется не значительно с преобладанием использования сортов ценной пшеницы (86,2-87,2 %), но в 2013 году на 1,2 % увеличивается доля сортов сильной пшеницы (табл. 12). При этом в основном используются семена 1-4 репродукции, но при высеве сильных и ценных по качеству сортов отмечается тенденция к их снижению, а также намечается тенденция к увеличению высева сортов сильных пшениц с использованием оригинальных семян с 4,17 до 7,21 тыс. ц. и с использованием семян элитны – с 11,21 до 18,28 тыс. ц. При высеве ценных по качеству сортов пшеницы уменьшается использование оригинальных семян и повышается использование семян элиты.

Таблица 12. – Качество семян сортов пшеницы яровой, высеваемых в Алтайском крае

Категория пшеницы	Высеяно семян		Категории семян, тыс. ц		
	тыс. ц	% от общего	ОС	ЭС	РС 1-4
2011 год					
Сильная	347,98	12,6	4,17	11,21	226,27
Ценная	2399,16	87,2	46,94	174,50	1726,01
Рядовая	6,73	0,2	0,30	0	5,48
2012 год					
Сильная	309,67	12,6	7,21	15,76	196,06
Ценная	2150,03	87,1	31,49	197,42	1551,06
Рядовая	7,24	0,3	1,71	0,08	3,59
2013 год					
Сильная	301,29	13,4	3,33	18,28	182,76
Ценная	1929,03	86,2	37,65	107,85	1389,81
Рядовая	8,29	0,4	0	2,02	5,91

Также к 2013 году несколько увеличивается доля высева семян рядовых сортов с использованием семян 1-4 репродукций и элитных семян.

В последние годы в крае наблюдается снижение общего высева семян пшеницы от высева в 2009 году практически в 1,5 раза (рис. 17). При этом также в 1,5 раза снижется и использование сортовых семян.

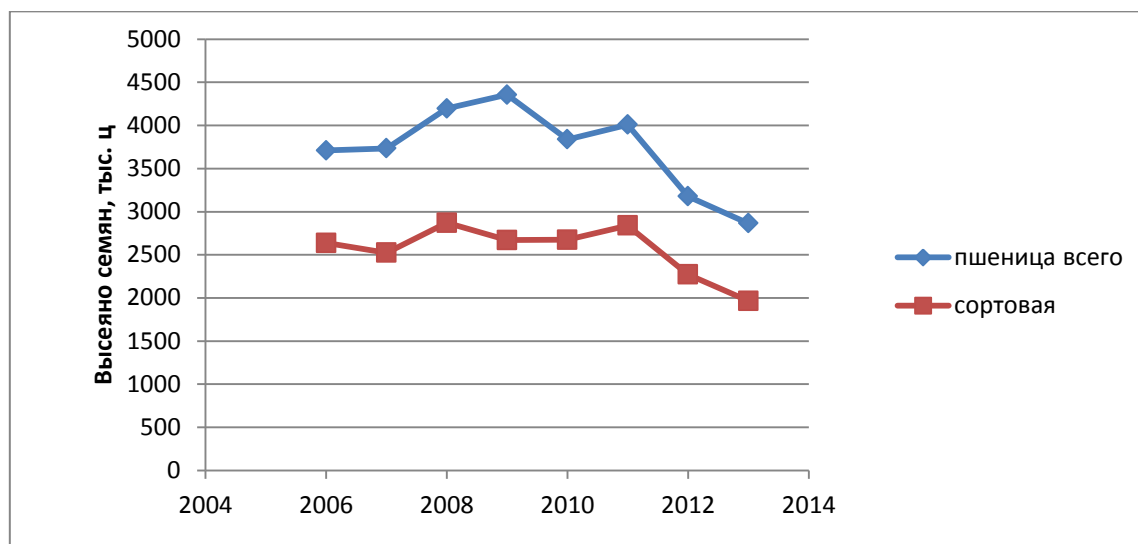


Рисунок 17. Высев семян пшеницы яровой в Алтайском крае, тыс. ц

В Алтайском крае отмечается тенденция к увеличению посева ячменя ярового (рис. 18). В целом количество высеваемых семян ячменя с 2006 года возрастает в 1,6 раза, а с 2010 в 1,2 раза. При этом использование сортовых семян повышается менее значительно в 1,3 раза.

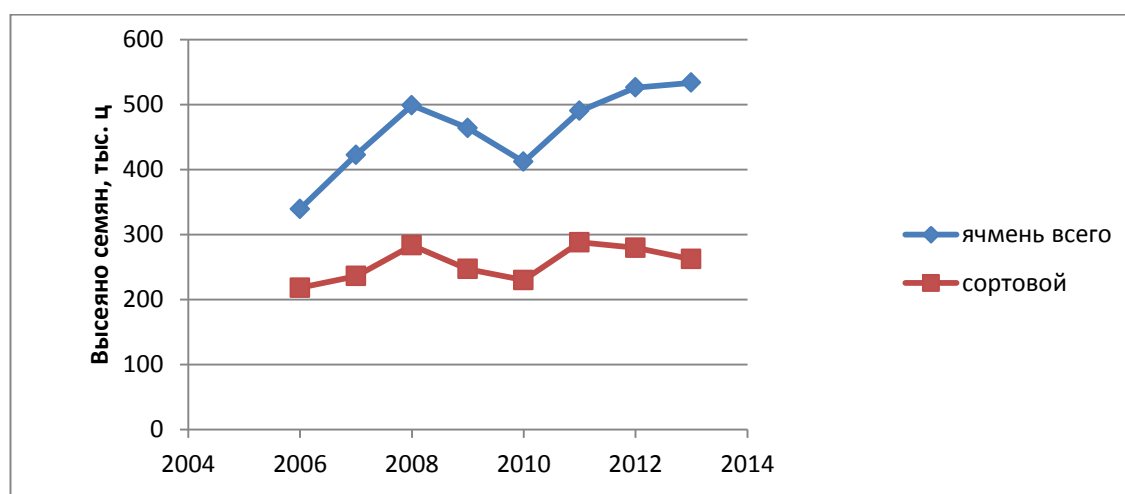


Рисунок 18. Высев семян ячменя ярового в Алтайском крае, тыс. ц

Рассматривая высеваемые сорта ячменя ярового (табл. 13) в крае отмечается увеличение доли сортов пивоваренного назначения с 26,8 до 35,3%. При этом снижается использование пивоваренных ценных сортов на 10,9 %, но увеличивается использование зернофуражных сортов с 4,3 до 6,7 %, т.е. на 2,4 %.

Таблица 13 – Качество семян сортов ячменя ярового в Алтайском крае

Категория ячменя	Высеяно семян		Категории семян, тыс. ц		
	тыс. ц	% от общего	ОС	ЭС	РС 1-4
2011 год					
Пивоваренный	76,04	26,8	0,31	7,10	61,76
Пивоваренный ценный	195,26	68,9	2,36	10,91	90,55
Зернофуражный	12,30	4,3	0,04	0,74	6,94
2012 год					
Пивоваренный	124,29	35,1	0,64	2,57	115,82
Пивоваренный ценный	214,12	60,5	3,59	5,02	101,20
Зернофуражный	15,45	4,4	0,44	1,99	10,92
2013 год					
Пивоваренный	120,05	35,3	0,04	2,06	106,68
Пивоваренный ценный	197,28	58,0	1,90	9,29	99,98
Зернофуражный	22,64	6,7	0,95	3,01	16,98

Изменяется и качество семян, высеваемых сортов ячменя ярового (табл. 13). По пивоваренным сортам снижается использования на посев оригинальных и элитных семян в 16 и 3,4 раза соответственно и увеличивается высева семенами 1-4 репродукции в 1,9 раза. Качество пивоваренных ценных сортов изменяется скачкообразно, но в целом при высева доминируют семена 1-4 репродукций. По зернофуражным сортам ячменя отмечается тенденция к увеличению количества высеваемых семян, при этом повышается и использование семян всех категорий.

Таким образом, выявлено, что в Алтайском крае в посевном материале пшеницы и ячменя преобладают семена 1-4 репродукций. Использование элитных семян пшеницы обеспечивает повышение урожайности в 1,2-1,6 раза, а ячменя – в лесостепи в 1,2 раза, в степи – 1,4, в Предгорье Алтая в 1,7

раза. Доля высеянных кондиционных семян пшеницы в крае возрастает с 87,4 до 92,8 %, но уступает Омской области. Доля кондиционных семян ячменя возрастает с 72,8 до 81,2 %, но это ниже, чем в других регионах Сибирского округа. Поэтому необходимо перенимать опыт соседних регионов по возделыванию зерновых культур.

Общий высев семян пшеницы яровой с 2009 по 2013 гг. по краю снижается в 1,5 раза, при этом уменьшается и использование сортовых семян. В высеянном материале на 86-87 % используются семена ценной пшеницы с преобладанием 1-4 репродукции (до 72 %). Высев семян ячменя ярового за исследуемый период увеличивается в 1,6 раза, а сортовых в 1,3 раза. При этом повышается высев всех категорий ячменя, но по качеству имеются различия. Количество оригинальных и элитных семян снижается по пивоваренным и пивоваренным ценным сортам, а по зернофуражным увеличивается, что вероятно связано с расширением площади под этой категорией ячменя и развитием животноводства. Использование семян 1-4 репродукции увеличивается по всем категориям ячменя.

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. Большая доля площадей, занятых под зерновыми культурами приходится на зону Приобской лесостепи (984,6-1052,4 тыс. га), второе место занимает Кулундинская степь (924,8-995,1 тыс. га) и затем Рубцовско-Алейской степь (670,2-759,1 тыс. га). Продвижение в более влажные условия лесостепи предгорий Салаира и Алтая сокращает площадь посевов под зерновыми в 1,6-2,4 раза.

Посевные площади, занятые под зерновыми культурами по зонам были более значительны в 1991-1995 гг. (табл. 14). Затем в 1996-2006 гг. во всех зонах наблюдалось сокращение числа посевных площадей под зерновыми культурами, особенно резкое (в 1,2 раза) в предгорных районах Салаира и в Предгорье Алтая. Затем начиная с 2006 г. наблюдается некоторое увеличение посевной площади под зерновыми в лесостепных районах Приобья и Салаира, а также в Предгорье Алтая. В зоне Кулундинской степи такое увеличение наблюдалось уже, начиная с 2001 года. В зоне Рубцовско-Алейской степи, к сожалению, отмечается сокращение посевных площадей под зерновыми.

Урожайность зерновых в 1991-2000 гг. очень низкая, особенно в степных районах она составляла 6,0-8,3 ц/га (табл. 14). В лесостепной и предгорной зоне она достигала 8,5-11,3 ц/га. При становлении новых аграрных отношений (2001-2010 гг.) и повышении уровня семеноводческой системы во всех зонах урожайность зерновых культур увеличивается, и в районах 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. В последние годы 2011 и 2012 гг. урожайность зерновых низкая (3,4-9,3 ц/га), особенно в степной и Приобской зоне, что связано с засухой. В предгорных районах в этот период урожайность зерновых остается невысокой – 11,5-13,6 ц/га.

Таблица 14 – Посевные площади, урожайность и валовой сбор зерновых культур по природно-климатическим зонам края

Природно-климатическая зона	Показатель	Среднее за 1991-1995 гг.	Среднее за 1996-2000 гг.	Среднее за 2001-2005 гг.	Среднее за 2006-2010 гг.	За 2011 г.	За 2012 г.
Кулундинская степь	посевные площади, тыс. га	956,5	934,7	991,9	995,1	976,7	924,8
	урожайность, ц/га	6,8	6,0	8,9	9,1	7,4	3,4
	валовой сбор, тыс. т	639,8	594,9	934,3	958,9	757,9	313,7
Рубцовско-Алейская степь	посевные площади, тыс. га	759,1	681,9	741,2	711,9	696,7	670,2
	урожайность, ц/га	8,3	7,7	10,3	11,2	9,3	9,3
	валовой сбор, тыс. т	621,3	523,0	765,9	800,6	674,4	574,2
Приобская лесостепь	посевные площади, тыс. га	1052,4	984,6	995,9	1031,9	1049,5	1020,1
	урожайность, ц/га	10,1	10,2	12,2	14,4	11,9	6,0
	валовой сбор, тыс. т	1046,5	1000,9	1207,2	1465,7	1264,5	602,6
Лесостепь предгорий Салаира	посевные площади, тыс. га	622,9	517,2	482,6	495,3	549,5	562,5
	урожайность, ц/га	11,3	8,5	10,5	13,8	13,6	10,7
	валовой сбор, тыс. т	711,6	444,4	507,8	694,2	754,9	596,5
Предгорья Алтая	посевные площади, тыс. га	429,7	353,1	347,5	357,3	356,0	360,5
	урожайность, ц/га	10,2	9,2	11,6	12,0	12,9	11,5
	валовой сбор, тыс. т	458,9	358,4	436,5	466,2	467,8	429,8

Валовой сбор зерна согласуется с изменением посевных площадей и

урожаемостью культур. Поэтому в 1996-2000 гг. валовой сбор зерна во всех зонах снижается. Затем с 2001 по 2011 годы наблюдается увеличение валовых сборов яровых зерновых культур (табл. 14). Более высокие показатели валового сбора отмечаются в Приобской лесостепи до 1264,5 тыс. т. Второе место по сборам зерновых занимает Кулундинская зона, затем Рубцовско-Алейской степь и лесостепь предгорий Салаира, а в районах Предгорий Алтайя валовые сборы зерна самые низкие и составляют порядка 430-467 тыс. т.

Следовательно, для повышения урожайности и выхода получаемой продукции, что является стратегической задачей современного растениеводства, необходимо совершенствовать систему семеноводства, в том числе и с учетом введения новых адаптированных сортов.

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

Урожайность полевых культур складывается из многих составляющих, одной из которых является выбор сорта и его чистосортность, также большое значение оказывают предшественники, почвенно-климатические условия и технология возделывания.

В конкурсном сортоиспытании в 2009-2011 гг. (прилож. 1 и 2) раннеспелых сортов пшеницы яровой участвовало 2 сорта Новосибирская 15 (st) и Новосибирская 29. Отмечается, что их урожайность во всех зонах по пару выше, чем по зерновому предшественнику в среднем за три года на 3,8-12,2 ц/га. Это также подтверждают и другие исследователи (Яшутин Н.В. и

др., 2004; Олешко В.П. и др., 2005). Низкая урожайность раннеспелых сортов, как по пару, так и по зерновому предшественнику отмечается в степных районах и в Предгорье Алтая. По пару в среднем в Кулундинской зоне до 10,4 ц/га, в Предгорье Алтая до 18,7 ц/га. По зерновому предшественнику до 12,8 ц/га в степи и до 14,9 ц/га в Предгорье Алтая. Более высокая урожайность раннеспелых сортов пшеницы отмечается в лесостепи предгорий Салаира до 28,7 по пару и 17,5 ц/га по зерновому предшественнику, а также в районах Приобской лесостепи по пару до 28,2, а по зерновому предшественнику до 16,0 ц/га. Урожайность сортов по годам различалась, но в более засушливых условиях по урожайности лидирует сорт Новосибирская 29.

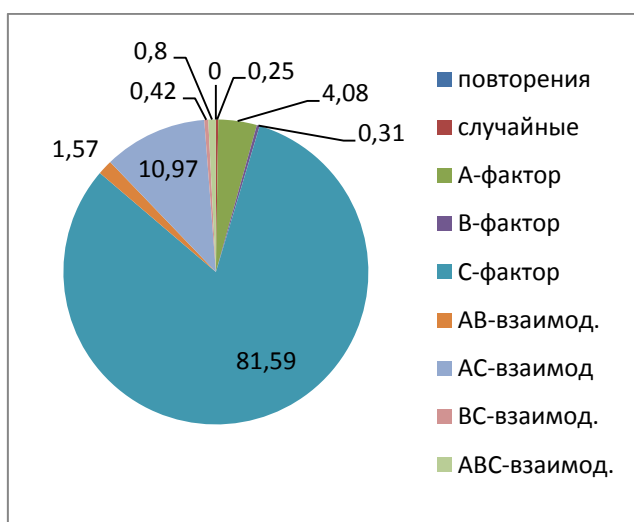


Рисунок 19. Доля влияния факторов на урожайность раннеспелых сортов пшеницы яровой по пару (2009-2011 гг.)

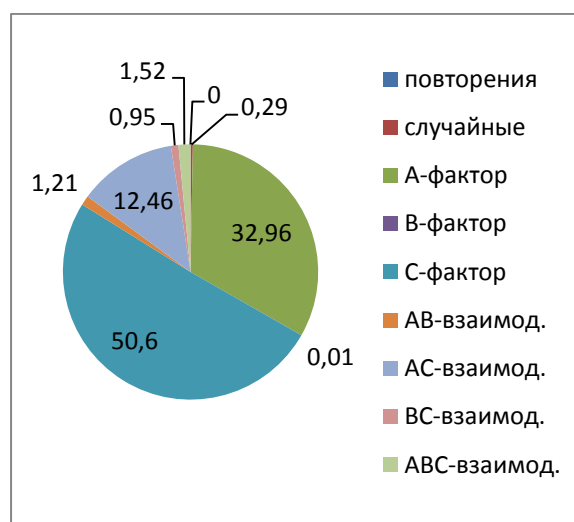


Рисунок 20. Доля влияния факторов на урожайность раннеспелых сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (2009-2011 гг.)

Примечание фактор А – год, фактор В – сорт, фактор С – зона.

Наибольшее значение в формировании урожайности раннеспелых сортов пшеницы яровой, как по пару, так и по зерновому предшественнику принадлежит зоне возделывания. Причем по пару доля фактора составляет до 81,59 % (рис. 19), а по зерновому предшественнику 50,6 % (рис. 20). Также значительный вклад в урожайность раннеспелых сортов пшеницы по

зерновому предшественнику вносят условия вегетационного периода – 32,96 % и взаимодействие факторов года и зоны – 12,46 %.

Среди среднеранних сортов пшеницы яровой испытывалось 7 сортов (прилож. 3 и 4), также отмечается более высокая урожайность по пару, чем по зерновому предшественнику. Разница в среднем за три года по зонам составляет 4,6-13,9 ц/га. Закономерности урожайности по зонам сохраняются, но у среднеранних сортов в среднем за три года по пару максимальный уровень урожая получен в Приобской лесостепи до 31,5 ц/га, а по зерновому предшественнику в лесостепи предгорий Салаира до 18,8 ц/га. В степных районах стабильно высокие урожаи дают сорта Черныява 13 и Омская 36. Сорта Омская 32, Памяти Азиева, Алтайская 70 и Алтайская 98 можно назвать пластичными, так как при возделывании по зерновому предшественнику их урожайность повышается. В лесостепной зоне, как пластичными, так и стабильными сортами являются Омская 36, Памяти Азиева, Алтайская 70 и Алтайская 98. В районах предгорий Алтая стабильно высокую урожайность дают Алтайская 70 и Алтайская 98, а пластичными сортами можно назвать сорта Омская 36 и Памяти Азиева.

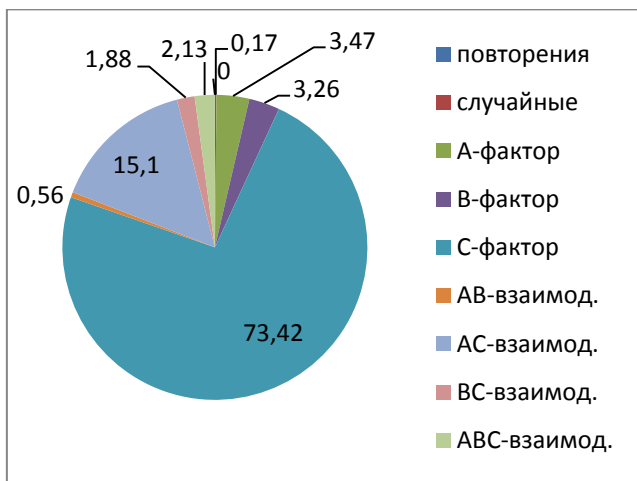


Рисунок 21. Доля влияния факторов на урожайность среднеранних сортов пшеницы яровой по пару (2009-2011 гг.)

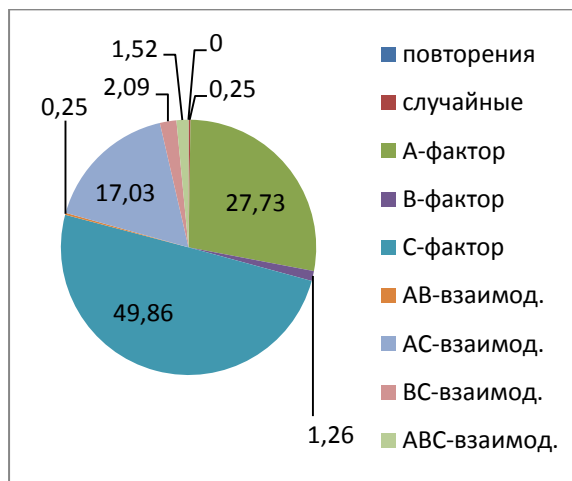


Рисунок 22. Доля влияния факторов на урожайность среднеранних сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (2009-2011 гг.)

В формировании урожайности среднеранних сортов пшеницы яровой, как по пару (рис. 21), так и по зерновому предшественнику (рис. 22) большую долю занимает зона возделывания – 73,42 и 49,86 % соответственно, а также по зерновому предшественнику до 27,73 % оказывают погодные условия года.

В конкурсном испытании среди среднеспелых сортов пшеницы яровой участвовало 5 сортов (прилож. 5 и 6). У этих сортов наибольшая урожайность также отмечается по пару, чем по зерновому предшественнику. Урожайность по пару в среднем по зонам за три года выше на 6,1-12,0 ц/га. Максимально высокая урожайность по пару до 30,1 ц/га наблюдается в зоне Приобской лесостепи, а по зерновому предшественнику в лесостепи предгорий Салаира до 21,2 ц/га. Достаточно пластичными и стабильными, как для степных, так и лесостепных районов являются сорта Алтайская степная и Светлана. По зерновому предшественнику пластичными сортами являются Алтайская 530 и Алтайская 325.

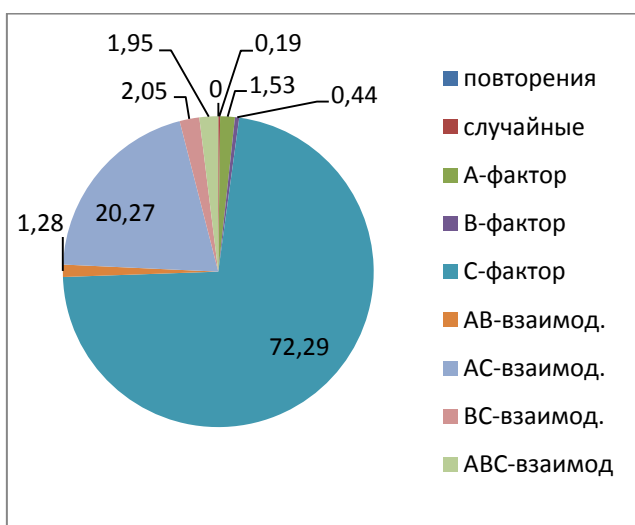


Рисунок 23. Доля влияния факторов на урожайность среднеспелых сортов пшеницы яровой по пару (2009-2011 гг.)

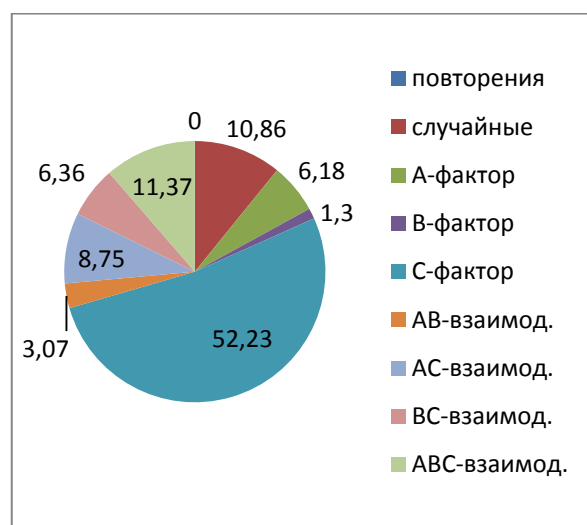


Рисунок 24. Доля влияния факторов на урожайность среднеспелых сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (2009-2011 гг.)

По пару (рис. 23) основное влияние на урожайность среднеспелых сортов пшеницы яровой оказывает зона возделывания до 72,29 % и до 20,27

% взаимодействие зоны и года. На сорт приходится всего лишь 0,44 %. По зерновому предшественнику (рис. 24) на урожайность доля зоны составила до 52,23 %, 11,37 % приходится на взаимодействие года, зоны и сорта, и 10,86 % приходится на случайные факторы.

В конкурсном сортоиспытании среди среднепоздних сортов пшеницы яровой участвовало 3 сорта (прилож. 7 и 8). Урожайность по паровому предшественнику была выше на 6,2-14,6 ц/га, чем по зерновым. Как по пару, так и по зерновым наибольшая урожайность отмечалась в зоне Приобской лесостепи и в среднем за три года соответственно составляла 35,9 и 21,3 ц/га. Очень пластичным и стабильным сортом является сорт Алтайская 105. В лесостепной зоне хорошо рекомендует себя Баганская 95. Сорт Омская 28 в более засушливые годы практически во всех зонах дает стабильно высокий урожай, как по пару, так и по зерновому предшественнику.

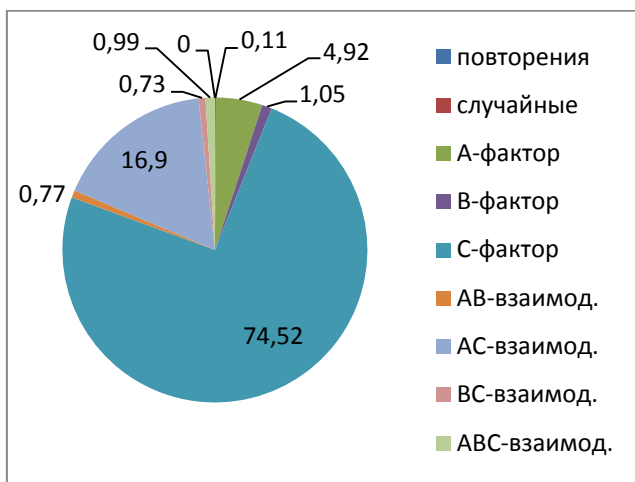


Рисунок 25. Доля влияния факторов на урожайность среднепоздних сортов пшеницы яровой по пару (2009-2011 гг.)

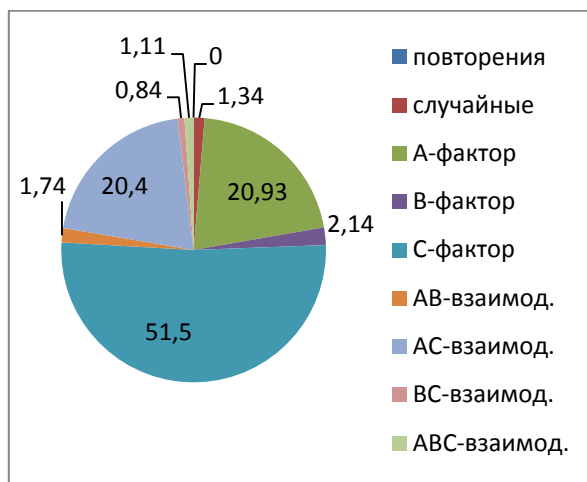


Рисунок 26. Доля влияния факторов на урожайность среднепоздних сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (2009-2011 гг.)

В формировании урожайности среднепоздних сортов, как по пару (рис. 25), так и по зерновым (рис. 26) максимальное влияние оказывает зона возделывания 74,52 и 51,5 % соответственно. По пару до 16,9 % приходится на взаимодействие года и зоны. По зерновому предшественнику на 20,9 %

оказывает условия года и на 20,4 % – взаимодействие факторов года и зоны. На сорт по обоим предшественникам приходится лишь 1,05 и 2,14 %.

Проведение анализа по урожайности сортов пшеницы яровой, участвующих в конкурсном сортоиспытании позволяет рекомендовать рациональное сочетание сортов пшеницы, различающихся по вегетационному периоду, что поможет в хозяйстве более эффективно использовать климатические и материальные ресурсы, получать более стабильные урожаи по годам. Раннеспелые сорта лучше переносят позднюю засуху, а более позднеспелые – лучше переносят раннюю засуху, поэтому в районах засушливой степи (I и II зона), где более длинный безморозный период и чаще наблюдается ранний тип засухи, предпочтительнее сочетать среднепоздние и среднеспелые сорта в соотношении по площадям посева 1,5:1. В умеренно засушливой степи и лесостепи Приобья следует высевать эти же сорта в соотношении 1:1,5, а в лесостепи предгорий Салаира и Алтая среднеранние и среднеспелые – в соотношении 2,3:1.

В степных районах сорта с растянутым периодом всходы – колошение (среднеспелые и среднепоздние) будут более эффективно использовать летние осадки, а в предгорье среднеранние сорта будут быстрее созревать в более теплый период начала августа и формировать качественное зерно. Сочетание разных по длине вегетационного периода сортов позволяет провести посев и уборку в оптимально сжатые сроки.

Более пластичные сорта следует использовать даже по менее выгодному предшественнику, они при этом меньше снижают урожайность, а сорта интенсивного типа следует высевать по пару, что позволит получать более высокие прибавки урожая.

Для зоны Кулундинской степи среди раннеспелых сортов следует использовать сорт Новосибирская 29, среди среднеранних Чернява 13, Алтайская 70 и Омская 36, среди среднеспелых – Светланка, Алтайская степная, Алтайская 100, среди среднепоздних – Алтайская 105, Омская 28.

Для зоны Рубцовско-Алейской степи следует больше использовать сорта: раннеспелого типа – Новосибирская 29, среднеранние – Омская 36, Омская 32, Алтайская 98, Памяти Азиева, из среднеспелых сортов – Алтайская 100, Алтайская степная, Алтайская 325, из среднепоздних сортов – Алтайская 105 и Омская 28.

Для зоны Приобской лесостепи рекомендуем использовать из раннеспелых сортов Новосибирская 15 и Новосибирская 29, из среднеранних – Омская 36, Омская 32, Памяти Азиева, Алтайская 98, из среднеспелых сортов – Алтайская степная, Алтайская 100, Светланка, и из среднепоздних – Алтайская 105, Омская 28, Баганская 95.

Для зоны лесостепи предгорий Салаира следует высевать среди сортов раннеспелого типа Новосибирская 15 и Новосибирская 29, среди среднеранних по пару лучше использовать Омская 36 и Омская 32, а более пластичными будут Алтайская 98, Памяти Азиева и Алтайская 70, среди среднеспелых сортов – Алтайская 325, Алтайская 530, Алтайская степная и Алтайская 100, среди среднепоздних сортов – Алтайская 105, Омская 28 и Баганская 95.

Для зоны Предгорий Алтая необходимо больше высевать раннеспелые Новосибирская 15 и Новосибирская 29 или среднеранние сорта Алтайская 98, Алтайская 70, Омская 36. Если возникает необходимость в то можно использовать среднеспелые – Алтайская степная, Алтайская 100, Алтайская 325, или среднепоздние сорта – Алтайская 105 и Омская 28.

Урожайность сортов ячменя ярового представлена в приложении 9. В конкурсном сортоиспытании участвовало 7 сортов. Урожайность изменялась в зависимости от сорта, года и зоны возделывания. Максимальная урожайность ячменя отмечалась в лесостепи предгорий Салаира 29,3-37,6 ц/га, а в засушливые годы в предгорье Алтая до 28,6 ц/га. По зонам и годам урожайность сортов ячменя сильно варьирует. Большая доля (34,62 %) в формировании урожайности ячменя ярового (рис. 27) принадлежит взаимодействию факторов года и зоны, 24,43 % приходится на год

исследования и 23,95 % на зону возделывания. На сорт приходится лишь 4,61 %.

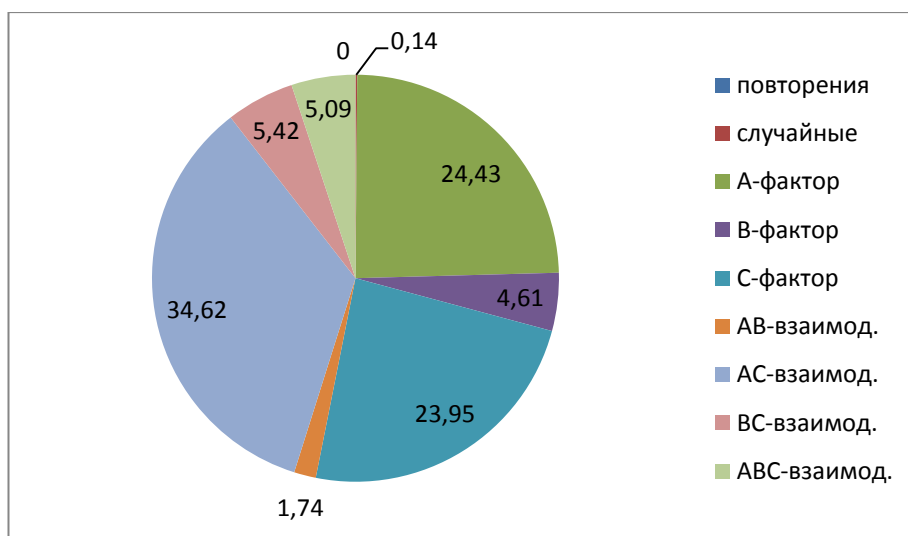


Рисунок 27. Доля влияния факторов на урожайность сортов ячменя ярового (2009-2011 гг.)

Примечание фактор А – год, фактор В – сорт, фактор С – зона.

Анализ сортов ячменя ярового, участвующих в конкурсном сортоиспытании позволяет рекомендовать для зоны Кулундинской степи сорта Ворсинский, Натали, Омский 95, для Рубцовско-Алейской степи – Натали, Омский 95 и Золотник, для зоны Приобской лесостепи – Натали, Омский 95 и Ворсинский, для лесостепи предгорий Салаира – Ворсинский, Сигнал, Золотник, для районов Предгорий Алтая – Ворсинский, Омский 95.

Таким образом, 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 значительное 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 49,8-81,6 %. Поэтому при возделывании культур необходимо

соблюдать зональные технологии возделывая и выбирать наиболее адаптированные сорта. 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 от посевной площади.

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

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

Фитоэкспертиза семян – неотъемлемая часть современных технологий сельскохозяйственного производства. Она позволяет оценить возможную поражаемость сельскохозяйственных растений болезнями, с целью подбора средств защиты растений для получения максимального урожая и повышения качества собираемой продукции.

Фитоэкспертиза семян – важнейший элемент семенного контроля, предусмотренного федеральным законом «О семеноводстве» от 17 декабря 1997 года №149-ФЗ и имеет не менее важное значение, чем определение всхожести, энергии роста и других хозяйственных показателей. Ведь с семенами распространяется до 60 % возбудителей болезней сельскохозяйственных растений. Семена являются единственным источником заболевания пыльной и твердой головней пшеницы (Чекмарев П.А. и др., 2010).

Фитосанитарная обстановка посевов полевых культур в Алтайском крае является сложной, а меры по её регулированию на огромной площади, более 5 млн. га, остаются эпизодическими. Наблюдается адаптация патогенов и сорняков к технологиям возделывания культур, расширение их видового состава и ареала распространения, поэтому требуется постоянное совершенствование технологий защиты растений. Общие потери урожая зерна пшеницы на Алтае, связанные с поражением растений грибными и бактериальными болезнями в отдельные годы достигают 10-20 %. При этом наиболее вредоносным заболеванием, имеющим повсеместное распространение в регионе, являются корневые гнили. На отдельных участках, особенно при бессменной культуре пшеницы в течение трех и

более лет, а также в засушливые годы недобор урожая от корневых гнилей по данным ряда исследователей может составлять 15-50 % (Шевченко Ф.П., Алиновский П.Г., 1973; Сурин Н.А., 2004).

Широкое распространение в Алтайском крае с ежегодным проявлением в пределах 0,1-1,0 % на производственных посевах пшеницы имеет пыльная головня. Прямые и скрытые потери урожая зерна от поражения патогенном составляют 5-7 % (Сурин Н.А., 2004). Поражение пшеницы такими листостебельными болезнями как бурая ржавчина, септориоз и мучнистая роса приурочено, главным образом, к более увлажненным предгорным и восточным районам края. В благоприятные по увлажнению годы эти болезни проявляются и в лесостепной зоне, нанося существенный ущерб урожайности и качеству зерна мягкой пшеницы. Недобор урожая в зонах интенсивного распространения листостебельных болезней может составить порядка 25-30 % (Рутц Р.И., 2004).

В настоящее время в Алтайском крае проведение фитоэкспертизы семян, согласно уставным функциям и в соответствии с заданием Минсельхоза России поручено специалистам филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю. Семенной материал, который будет использоваться в семенных посевах, анализируется за счет бюджетных средств, а идущий на товарные посевы – на платной основе.

Фитоэкспертиза позволяет узнать качество посевного материала, с которым работает агроном. Даже норму высева семян невозможно установить, если неизвестна их лабораторная всхожесть, неясно, сколько проростков погибнет в результате инфекции. Фитоэкспертиза помогает принимать нужное решение. Если есть головневые заболевания — это одно решение, если присутствуют в основном корневые гнили — может быть и другое. Ну и вопрос экономики, конечно же, много значит. В хозяйстве он зачастую бывает ведущим (Хохлова И.К., Строт Г.А., 1992).

Фитоэкспертиза семян на практике является основанием для выбора протравителя. Как отмечает П.А. Чекмарев (2010), если среди выявленных

патогенов преобладают возбудители гельминтоспориоза, следует подбирать препарат, который контролирует гельминтоспориозные гнили. Он должен быть на основе дифеноконазола (Дивиденд, Дивиденд стар). Если доминируют фузариозные гнили, то нужен препарат, где действующие вещества из группы бензимидазолов (Тиабендазол, Беномил, Карбендазим) или протравители на базе тебуконазола (Раксил, Бункер, Табу 60). Фунгициды Суми-8 на основе диниканазола-М и Винцит (флутриафол + тиабендазол) примерно в равной степени воздействуют на возбудителей *Fusarium* и *Helminthosporium*.

Сейчас много эффективных препаратов для обеззараживания семян – одно-, двух-, трехкомпонентные. При сильной зараженности семян несколькими возбудителями болезней эффективно работают двух- и трехкомпонентные препараты. При слабой зараженности корневыми гнилями (до 25 % внешней инфекции) и отсутствии головни можно применять и биологические препараты (Планриз), которые в 5-10 раз дешевле химических, эффективны и безопасны для окружающей среды (Чекмарев П.А., 2010).

Современные препараты для обработки семян не только защищают от болезней, но и увеличивают энергию прорастания семян на 5-10 %, позволяют получить дружные и полноценные всходы, повышают устойчивость растений к неблагоприятным погодным факторам.

В Алтайском крае среди возбудителей корневых гнилей часто встречаются *Helminthosporium sativum*, *Fusarium culmorum* Sacc. Возбудители поражают пшеницу, а также другие злаковые культуры. Источником инфекции являются почва, растительные остатки и семена пшеницы и ячменя; в накоплении инфекционного начала имеют значение сорные злаки (Шевченко Ф.П., Алиновский П.Г., 1973; Чулкина В.А., 1987).

На развитие корневой гнили и ее вредоносность влияет влажность почвы и воздуха. Наиболее сильно поражаются злаки при засухе или при резкой смене влажности почвы, если растения вначале развивались при нормальной

влажности (60 %), а затем при пониженной (20-25 %). В таких условиях происходит ослабление роста, нарушение обмена веществ, в результате чего растение становится восприимчивым к болезни. Способствуют развитию болезни и повреждения злаков насекомыми (Доброзракова Т.Л., 1974; Защита зерновых ..., 1989).

Септориоз яровой пшеницы – возбудитель гриб *Septoria tritici* Desm. – заболевание часто встречается во многих районах Алтайского края, проявляется на всех надземных органах растений, начиная со всходов (*S. nodorum*) и преимущественно с фазы колошения (*S. tritici*). Возбудители передаются через инфицированные растительные остатки, через семена, а в течение сезона воздушно-капельным путем. Вспышки болезни отмечаются в годы со значительным выпадением осадков в июне-июле, при максимальной температуре не выше 30 °С, а среднесуточной – 14-21 °С. Поражение растений другими патогенами усиливает развитие и вредоносность септориоза (Чулкина В.А., 1987).

Плесени развиваются при созревании семян в условиях влажной погоды; болезнь продолжает развиваться и в хранилищах, что сильно снижает качество семян. При сильном развитии болезни зародыш сгнивает (Доброзракова Т.Л., 1974).

Вопрос о фитосанитарном состоянии семян играет огромную роль в производстве сельскохозяйственных культур. Нами была проведена оценка семян зерновых культур, высеваемых в Алтайском крае и осуществлен анализ полученных данных. Семена урожая 2008 года анализировали в 2009 году, урожай 2009 года – в 2010, а 2010 года – в 2011 году.

Анализ оценки семенного материала пшеницы яровой (табл. 15) показывает, что в целом хозяйства края в исследуемые годы достаточно ответственно относились к фитопатологической оценке семенного материала и проверяли от 67,9 до 100 % засыпанного на хранение зерна.

Таблица 15 – Анализ фитосанитарного состояния семян пшеницы яровой по зонам края

Зона края	2009 год					2010 год					2011 год				
	засыпано на хранение, тыс. т	проанализировано, тыс. т	проверено, %	заражено, %	г	засыпано на хранение, тыс. т	проанализировано, тыс. т	проверено, %	заражено, %	г	засыпано на хранение, тыс. т	проанализировано, тыс. т	проверено, %	заражено, %	г
Кулундинская степь	67,25	67,21	99,9	13,1	-0,70	70,28	70,08	99,7	16,9	-0,66	62,29	62,19	99,8	14,2	-0,83
Рубцовско-Алейская степь	42,19	38,79	91,9	15,3	-0,91	61,40	57,76	94,1	20,5	-0,75	52,18	46,21	88,6	11,3	-0,77
Приобская лесостепь	69,52	53,44	76,9	17,6	-0,90	85,21	83,14	97,6	22,5	-0,71	60,17	57,85	96,1	21,9	-0,81
Лесостепь предгорий Салаира	48,21	32,72	67,9	16,7	-0,92	38,51	37,71	97,9	22,1	-0,90	29,53	26,83	90,9	23,5	-0,99
Предгорье Алтая	23,99	21,68	90,4	26,8	-0,95	29,13	25,13	100	27,3	-0,92	29,47	29,47	100	20,6	-0,93
По краю	251,16	213,84	85,4	17,9	-	284,53	273,82	97,9	21,9	-	233,64	222,55	95,1	18,3	-

Примечание: г – коэффициент корреляции между зараженностью семенного материала и урожайностью пшеницы

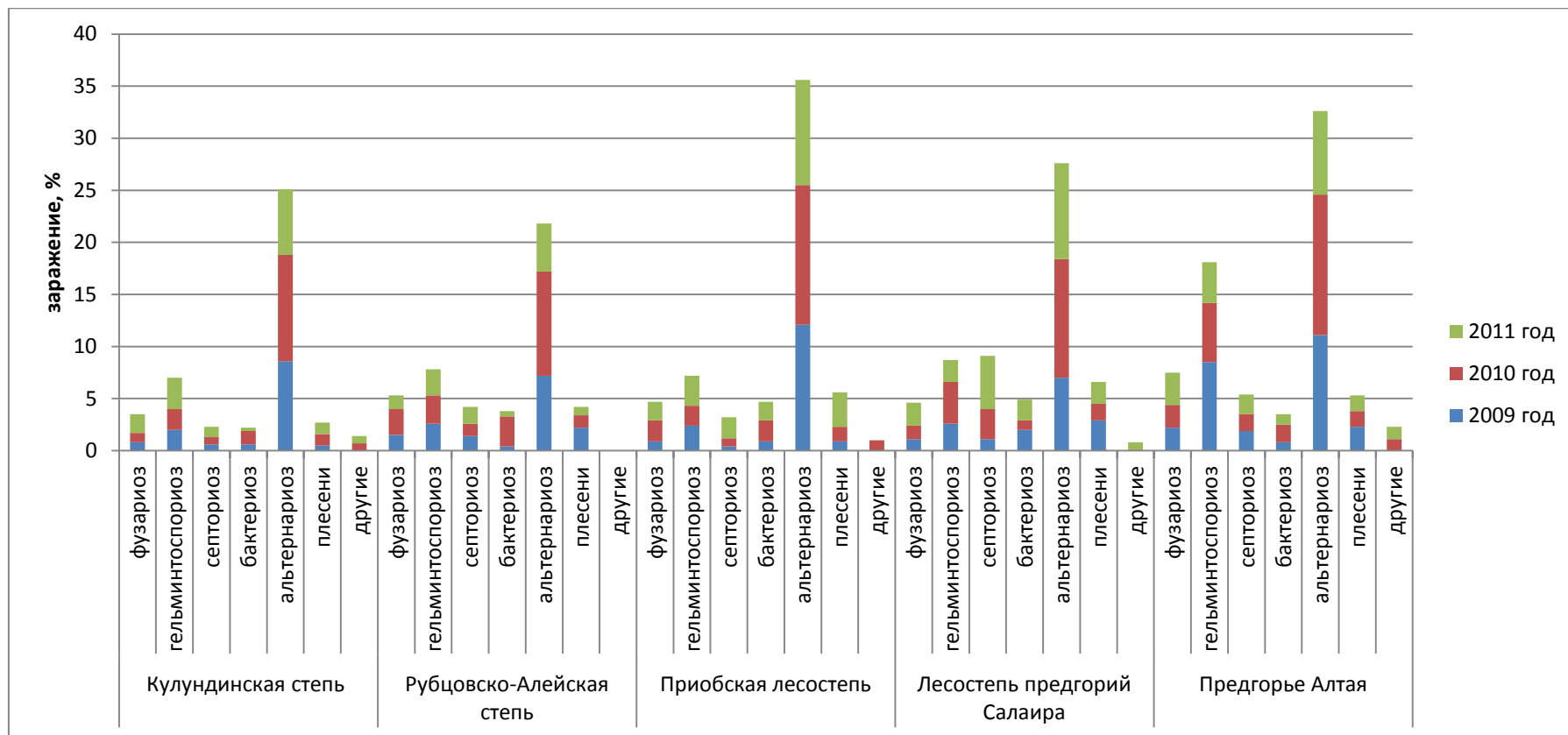


Рисунок 29. Заражение семян яровой пшеницы по видам болезней в условиях разных природно-климатических зон Алтайского края, %

Самая низкая проверяемость семенного материала отмечена в 2009 году в хозяйствах лесостепи предгорий Салаира (67,9 %) и Приобской лесостепи (76,9 %). Наиболее высокая оценка семенного материала в Кулундинской степи – 99,7-99,9 %. При этом в целом по краю наблюдалось достаточно низкое заражение зерна пшеницы болезнями. Процент заражения на уровне 17,9-21,9 %. В целом более высокий уровень заражения отмечен у семян, полученных в 2009 году, особенно в зоне Предгорий Алтая (27,3 %). Это вероятно связано с более влажными условиями года и зоны, так как данной зоне и в последующие годы прослеживается достаточно высокий уровень заражения пшеницы (26,8 и 20,6 %). Низкий процент заражения закладываемого семенного зерна в степных зонах края: в Кулундинской степи 13,1-16,9 %, в Рубцовско-Алейской степи 11,3-20,5 %.

Степень заражения семенного материала оказывает значительное влияние на урожайность пшеницы. Отмечается отрицательная от средней до сильной корреляционная связь между этими показателями (табл. 15). Теснота связи падает с $r = -0,99$ до $r = -0,66$. Приближение тесноты связи к 1,0 ($r = -0,90..-0,99$) отмечается в предгорных районах, что можно объяснить высокой влажностью, что усиливает зараженность семенного материала и снижение использования протравителей с 30,33 до 15,46 тыс. т в лесостепи предгорий Салаира и с 12,10 до 6,54 тыс. т в Предгорье Алтая (прилож. 13).

По видам болезней семенной материал пшеницы во всех зонах края имел высокий процент заражения альтернариозом (рис. 29, прилож. 7-9). Превышение порога вредоносности наблюдалось в условиях Приобской лесостепи и предгорий Алтая. Процент заражения составил 10,1-13,4 и 8,0-13,5 %. Также в районах предгорий Алтая семена были заражены корневыми гнилями, в частности гельминтоспориозом 3,9-8,5 %. В зоне лесостепи предгорий Салаира семена, засыпанные на хранение в 2010 году, имели достаточно высокий (5,1 %) процент заражения септориозом, в Приобской лесостепи плесенью (3,3 %). Уровень остальных видов болезней достаточно низкий и не превышал порога вредоносности.

Семенной материал ячменя хозяйствами края проверяется хорошо (табл. 16), но менее активно, чем пшеница. Процент проверенного зерна ячменя в целом по краю в исследуемые годы составлял 82,7-88,3 %. Наиболее ответственно к этому относились в хозяйствах лесостепи предгорий Салаира (89,7-100 %) и в хозяйствах предгорий Алтая (85,2-100 %). В хозяйствах Кулундинской степи к проверке на фитосанитарное состояние семян ячменя по годам относились с переменным интересом (66,5-100 %). Менее ответственно к этому подходят в хозяйствах Приобской лесостепи (62,8-93,9 %) и в Рубцовско-Алейской степи (81,7-85,3 %).

Общий уровень заражения семян ячменя по краю в исследуемые годы составлял 19,3-24,2 %. По зонам он изменялся очень сильно. Наименьшее заражение семян ячменя отмечается в Рубцовско-Алейской степи (11,2-17,7 %) и Кулундинской степи (11,8-27,9 %). Более высокий уровень заражения в предгорных районах: лесостепи предгорий Салаира (18,2-21,4 %) и в предгорье Алтая (26,2-36,8 %). Это, вероятно, связано с более влажными условиями данной почвенно-климатической зоны.

Взаимосвязь зараженности семенного материала с урожайностью ячменя отрицательная от средней до сильной ($r = -0,56..-0,97$). Более тесная отрицательная связь ($r = -0,85.. -0,97$) отмечается в Предгорной зоне, что вероятно связано с увеличением процента заражения семенного материала (табл. 16), а также со снижением использования химических протравителей (прилож. 13).

Заражение семян ячменя по видам болезней за 2008-2010 гг. представлено на рисунке 30 и в приложении 10-12. Отмечается высокое заражение семян возбудителями альтернариоза. Заражение, превышающее порог вредоносности, наблюдалось в условиях 2008 и 2009 года в районах Кулундинской зоны (12,3-21,8 %), Предгорий Алтая (10,3-12,4 %) и Приобской лесостепи (10,7-15,1 %). Возбудители гельминтоспориозной гнили, превышающие порог вредоносности, в отдельные годы были в районах Предгорий Алтая (8,2-15,9 %) и Предгорий Салаира (7,1-12,7 %).

Таблица 16 – Анализ фитосанитарного состояния семян ячменя ярового по зонам края

Зона края	2009 год					2010 год					2011 год				
	засыпано на хранение, тыс. т	проанализировано, тыс. т	проверено, %	заражено, %	г	засыпано на хранение, тыс. т	проанализировано, тыс. т	проверено, %	заражено, %	г	засыпано на хранение, тыс. т	проанализировано, тыс. т	проверено, %	заражено, %	г
Кулундинская степь	5,51	5,51	100	27,9	-0,69	6,17	4,23	68,6	23,4	-0,77	8,15	5,42	66,5	11,8	-0,59
Рубцовско-Алейская степь	4,64	3,96	85,3	17,7	-0,56	6,38	5,21	81,7	14,7	-0,58	5,65	4,75	84,1	11,2	-0,77
Приобская лесостепь	5,84	4,14	70,9	19,9	-0,85	7,12	6,69	93,9	22,0	-0,87	10,4	6,53	62,8	19,9	-0,85
Лесостепь предгорий Салаира	3,29	2,95	89,7	18,2	-0,87	4,18	3,81	91,1	34,7	-0,97	3,16	3,16	100	21,4	-0,95
Предгорье Алтая	6,19	5,93	95,8	36,8	-0,91	6,22	5,30	85,2	26,2	-0,91	6,69	6,69	100	32,2	-0,95
По краю	25,47	22,49	88,3	24,1	-	30,07	25,24	84,1	24,2	-	34,05	26,55	82,7	19,3	-

Примечание г – коэффициент корреляции между зараженностью семенного материала и урожайностью ячменя

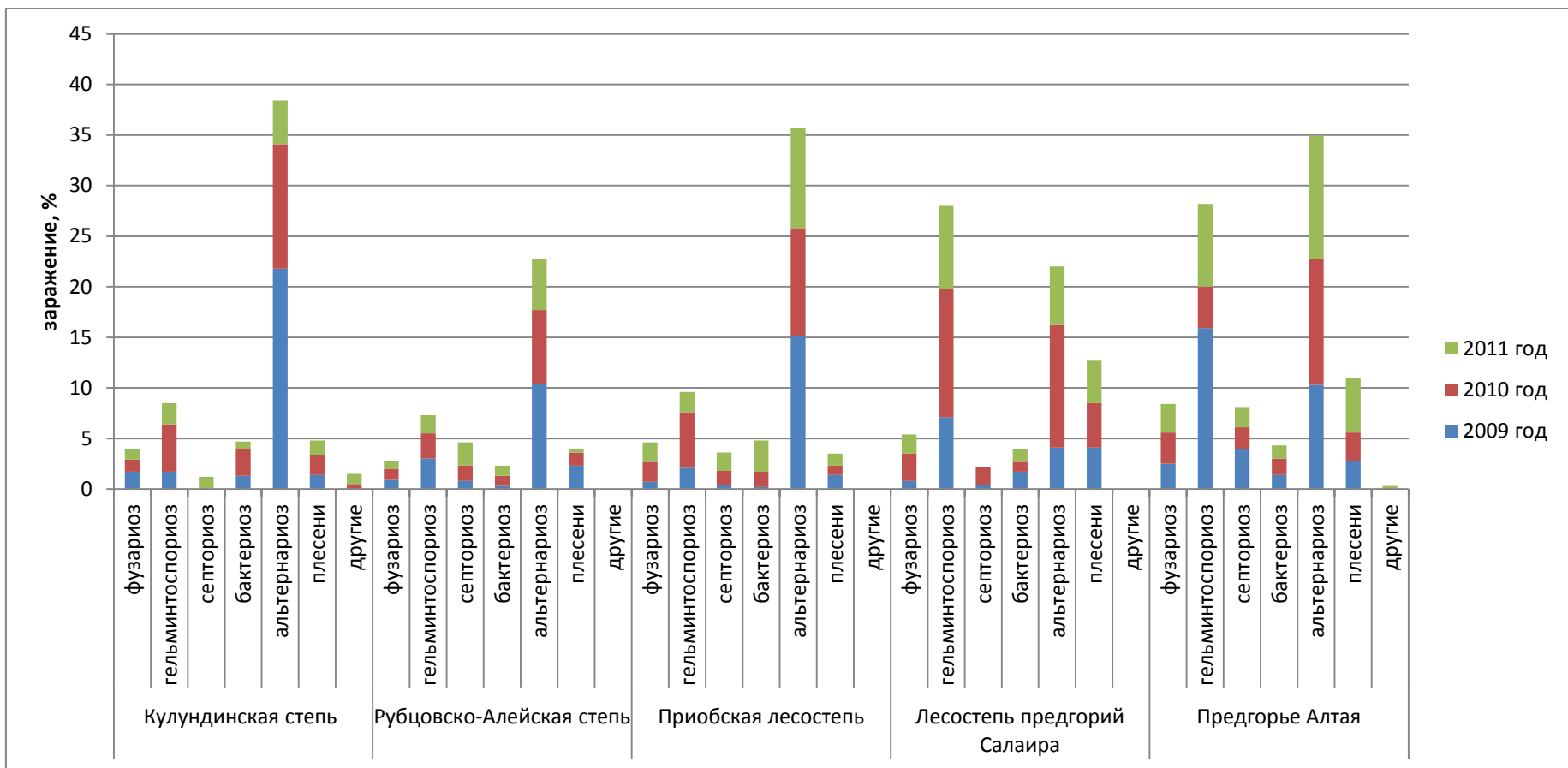


Рисунок 30. Заражение семян ярового ячменя по видам болезней в условиях разных природно-климатических зон Алтайского края, %

Таким образом, хозяйства края достаточно ответственно подходят к оценке семенного материала, как пшеницы, так и ячменя на зараженность различными возбудителями. При этом установлено, что семена зерновых в большей степени заражаются возбудителями альтернариоза и гельминтоспориоза. Заражение семян пшеницы альтернариозом происходит практически во всех зонах края, с наименьшими показателями в районах Рубцовско-Алейской степи, а наибольшим в лесостепной и предгорной зоне. Максимальное заражение семян ячменя альтернариозом отмечается в районах Кулундинской степи, предгорий Алтая и Приобской лесостепи, а минимальные показатели в Рубцовско-Алейской степи.

Максимальное заражение семян зерновых гельминтоспориозом происходит в условиях районов Предгорий Алтая и Салаира, где достаточно высокое увлажнение. Это позволяет рекомендовать для сельхозтоваропроизводителей необходимость применения протравителей фунгицидного действия, например Альбита, биологическая эффективность которого против корневых гнилей зерновых составляет 14–100 %, гельминтоспориоза 14–94 %, септориоза 21–100 %, бурой ржавчины 20–91%, мучнистой росы 21–96 %, пыльной головки 10–60 %, твёрдой головки 10–70%, стеблевой ржавчины 50–87 %, сетчатой пятнистости 20–94 % (Мелькумова Е.А., 2006).

Кроме этого в различных почвенно-климатических условиях Алтайского края для уменьшения зараженности и увеличения устойчивости растений к заболеваниям необходимо применять дифференцированную агротехнику выращивания зерновых культур. В Предгорных более увлажненных районах большое значение имеют мероприятия направленные на улучшение условий питания растений путем применения удобрений, где основное значение принимают фосфорно-калийные. В засушливых районах степи система агротехнических мероприятий должна быть направлена в первую очередь на накопление влаги и рациональное использование ее растениями, а также на повышение эффективного плодородия почвы. Там, наряду с применением

удобрений, пищевой режим можно улучшить за счет оптимизации предшественников и обработки почвы.

В современной системе семеноводства при производстве семян яровых зерновых культур для борьбы с болезнями невозможно обойтись без использования препаратов, направленных на их защиту. В Алтайском крае применяют как химические протравители, так и биопрепараты, содержащие активные штаммы бактерий, а также регуляторы роста, которые наряду с микроорганизмами содержат физиологически активные вещества и набор макро и микроэлементов, защищающие и усиливающих ростовые функции растений. Эти соединения используют как отдельно, так и в составе баковых смесей.

Рассматривая использование протравителей по природно-климатическим зонам в динамике, начиная с 2008 года (прилож. 13), можно отметить, что в районах Кулундинской степи при выращивании, как пшеницы, так и ячменя отмечается скачкообразное применение химических протравителей. Наибольшее их количество использовалось в 2008 году на пшенице до 36,9 тыс. т, а на ячмене до 5,7 тыс. т, затем наблюдалось снижение с минимальным их использованием на пшенице в 2012 году, а на ячмене в 2010 году с последующим повышением. Наибольшее использование биологических препаратов и регуляторов роста в Кулундинской степи отмечалось в 2008 году (5,37 и 3,49 тыс. т) с последующим снижением до 0,16 тыс. т. Использование баковых смесей снижается с 4,40 тыс. т на пшенице до 0,39 тыс. т, на ячмене применялись не регулярно. Связь урожайности пшеницы (табл. 17) с применением химических протравителей в Кулундинской степи от средней ($r = 0,46$) до сильной ($r = 0,81$). Коэффициент корреляции между использованием химических протравителей и урожайностью ячменя более тесный $r = 0,67-0,98$. Как по пшенице, так и по ячменю менее выраженная связь отмечалась в условиях 2012 года, что говорит о снижении эффективности препаратов в условиях засухи.

В районах Рубцовско-Алейской степи как на пшенице, так и на ячмене, отмечается снижение использования химических протравителей в 2009-2010 гг, а затем постепенно нарастает (прилож. 13). На пшенице с 25,24 до 30,13 тыс. т, на ячмене с 1,46 до 3,62 тыс. т. Биологические протравители и регуляторы роста в большем количестве использовались в 2008 году (9,05 и 8,64 тыс. т) с последующим снижением до 0,38 и 0,30 тыс. т соответственно. Бакковые смеси, как на пшенице, так и на ячмене применяются не регулярно 0,08-3,5 и 0,03-0,04 тыс. т соответственно. Связь использования химических протравителей с урожайностью пшеницы (табл. 17) в данной зоне от средней до сильной ($r = 0,55-0,84$), на ячмене тесная ($r = 0,72-0,85$).

Таблица 17 – Коэффициент корреляции (r) между использованием химических протравителей и урожайностью яровых зерновых культур в Алтайском крае

Природно-климатическая зона	Пшеница					Ячмень				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Кулундинская степь	0,81	0,68	0,59	0,77	0,46	0,80	0,98	0,67	0,77	0,76
Рубцовско-Алейская степь	0,61	0,55	0,69	0,84	0,67	0,75	0,85	0,72	0,74	0,84
Приобская лесостепь	0,67	0,93	0,50	0,54	0,72	0,67	0,95	0,91	0,76	0,98
Лесостепь предгорий Салаира	0,72	0,87	0,79	0,89	0,78	0,79	0,89	0,73	0,85	0,82
Предгорье Алтая	0,66	0,77	0,81	0,82	0,52	0,73	0,93	0,70	0,65	0,73

В районах Приобской лесостепи на пшенице отмечается спад использования химических протравителей с 52-58 тыс. т до 38 тыс. т в 2010 году с некоторым повышением в последующие годы до 49 тыс.т. На ячмене, наоборот, прослеживается увеличение обработки семян химическими протравителями с 3,45 до 16,83 тыс. т., но в 2010 году отмечался некоторый спад. Максимальное использование биологических препаратов и регуляторов роста наблюдалось в 2008 году 4,9 и 8,7 тыс. т с последующим резким их снижением до 0,003 и 0,015 тыс. т, но отмечается увеличение использования

химических и биологических препаратов в баковых смесях с 1,43 до 4,44 тыс. т по пшенице, и с 0,04 до 0,17 тыс. т на ячмене. Связь урожайности с обработкой протравителями (табл. 17), как на пшенице, так и на ячмене от средней до сильной. На пшенице коэффициент корреляции составил 0,50-0,93, на ячмене $r = 0,67-0,98$.

В лесостепи предгорий Салаира максимальное использование химических протравителей (прилож. 13) на пшенице наблюдалось в 2009 году (30,33 тыс. т), в последующие годы их применение резко снизилось до 15 тыс. т. На ячмене увеличивается использование химических протравителей с 1,51 до 3,95 тыс. т с максимумом в 2012 году. Использование биопрепаратов и регуляторов роста снижается. Уровень применения биопрепаратов 0,41-1,09 тыс. т, а регуляторов роста 0,2-0,4 тыс. т. Баковые смеси (химические препараты с биологическими) также применяются не регулярно на пшенице в размере 0,30-0,85 тыс.т, на ячмене – 0,49 тыс. т. Связь урожайности пшеницы и ячменя с использованием химических протравителей (табл. 17) тесная ($r = 0,72-0,89$), на ячмене ($r = 0,79-0,89$). Причем с увеличением количества протравителей теснота связи усиливается.

В сравнении с другими природно-климатическими зонами в районах Предгорий Алтая химических протравителей используется значительно меньше, как на пшенице, так и на ячмене (прилож. 13). На пшенице наибольшее их количество применялось в 2009 году, затем снизилось практически в 2 раза с 12,1 до 6,54 тыс. т. На ячмене их количество также снижается с 1,64 до 0,87 тыс. т. Биологические препараты и, особенно, регуляторы роста используются в небольших количествах, а с 2011 года не применяются вообще. Коэффициент корреляции урожайности пшеницы (табл. 17) с использованием химических протравителей составил $r = 0,52-0,82$. Связь урожайности ячменя с использованием химических протравителей тесная $r = 0,65-0,93$.

Использование химических протравителей, как на пшенице, так и на ячмене способствует повышению урожайности, следовательно, отмеченная тенденция к снижению применения средств химизации значительно сказывается на урожайности зерновых культур, что проявляется в ослаблении коррелятивной связи. Конечно же, немало важную роль при этом оказывают условия вегетационного периода, но даже во время засухи 2011-2012 года связь отмечается от средней до сильной. Поэтому для повышения продуктивности яровых зерновых культур хозяйствам рекомендуем проводить систему защиты растений от болезней, как химическими протравителями, так и биологическими средствами защиты и ростостимуляторами, что способствует повышению урожайности на 3-5 ц/га, а в конечном итоге повысит сбор зерна пшеницы на 4934,4-8223,7 тыс. ц, а зерна ячменя на 595,5-992,5 тыс. ц.

Таким образом, уровень проверки фитосанитарного состояния семян в Алтайском крае достаточно высокий. Пшеницы проверяется 85,4-97,9 %, ячменя – 82,7-88,3 % от засыпанных на хранение. В последние годы отмечается тенденция к увеличению проверки семян пшеницы, а проверка семян ячменя, наоборот, снижается. При этом общая зараженность семян пшеницы составляет 17,9-21,9 %, ячменя – 19,3-24,2 %. Во всех зонах края зараженность, превышающая порог вредоносности, пшеницы и ячменя отмечается возбудителями альтернариоза, а в предгорных районах – и гельминтоспориозом. Зараженность семян ведет к снижению урожайности, коэффициент корреляции по пшенице $r = -0,66..-0,99$, по ячменю $r = -0,56..-0,97$. Использование химических протравителей, как на пшенице, так и на ячмене, повышает урожайность по пшенице $r = 0,46..0,93$, по ячменю $r = 0,67..0,98$. Но в целом по краю 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 яровых зерновых культур

В агрофитоценозе между культурными и сорными растениями создаются конкурентные взаимоотношения – борьба за жизнеобеспечивающие факторы, что приводит к снижению урожая, ухудшению качества продукции и другим негативным последствиям. Полностью реализовать продуктивный потенциал сортов и гибридов на засоренных полях невозможно. Особенно вредоносны многолетние сорные растения (бодяк полевой, пырей, осоты, хвощ). Так, при наличии на 1 м² 5-7 побегов пырея ползучего урожай зерна озимой пшеницы снижается на 28-30 %, при 26 – на 48-50, при 60-70 побегов – на 70-75 % (Баздырев Г.И., 1990). Другие авторы (Романов В.Н., Едимаичев Ю.Ф., 1997) считают, что для открытой лесостепи основными засорителями являются мышей сизый и зеленый, осоты розовый и полевой, марь белая и горец вьюнковый, реже встречаются щирица запрокинутая, ярутка полевая и овсюг.

Количество сорняков и степень их вредоносности существенно меняется под влиянием целого ряда факторов. Так, сорная растительность в посевах зерновых культур зависит от структуры севооборота и предшественников (Лебедь Е.М. и др., 1989; Стецов Г.Я., 2007); способов обработки почвы (Картамышев Н.И. и др., 1992; Гармашов В.М., 1996; Пыхтин И.Г. и др., 2000; Стецов Г.Я., 2007); влагообеспеченности и температурного режима года (Николаева Н.Г., Ладан С.С., 1998); фона удобрений (Кираев Р.С., 1989; Николаева Н.Г., Ладан С.С., 1998; Стецов Г.Я., 2007); особенностей культур, срока посева, особенно в случае засорения однолетними сорняками, фазы их развития (Баздырев Г.И., Дорджиев С.Л., 1991; Николаева Н.Г., Ладан С.С., 1998); кратности проведения механических обработок в севообороте (Картамышев Н.И. и др., 1992); использования гербицидов по культурам (Галидова В.А., 1997); в том числе и

степени насыщенности севооборота гербицидами (Баздырев Г.И., 1990; Баздырев Г.И., Дорджиев С.Л., 1991).

Установлено, что показатель вредоносности сорных растений в лесостепной зоне выше, чем в степной (Таскаева А.Г., Таскаев В.П., 1990). Это подтверждают и исследования П.Ф. Ионина (1988) в Омской и А.Н. Власенко (1994) в Новосибирской областях, которые доказали, что по мере продвижения на север от степи к южной и северной лесостепи засоренность посевов яровой пшеницы увеличивалась.

Сорные растения более пластичны и лучше приспособлены к условиям произрастания, чем культурные. Для них характерен низкий уровень требований к факторам роста, что определяет их высокую конкурентную способность с культурными растениями за основные факторы жизни.

Сорные растения в значительной степени влияют на баланс элементов питания в почве, изменяют ее физические свойства, водный, воздушный, тепловой и световой режимы. Конкуренция между культурными и сорными растениями за основные факторы жизни ведет к их перераспределению и чаще не в пользу культурных растений. На засоренных полях сельскохозяйственные культуры особенно страдают от недостатка влаги и питательных веществ. Имея мощную корневую систему, многие сорняки, такие, как овсюг, горчица, ромашка, щирица, пикульник и другие, расходуют в отдельные периоды вегетации влаги в 1,5-2 раза больше, чем культурные растения. Это снижает влажность почвы в корнеобитаемом слое на 2-5 % и является губительным для культурных растений, особенно в засушливые периоды (Баздырев Г.И., 1990; Борьба с засоренностью ..., 1991; Власенко Н.Г., 2007).

Вместе с влагой сорняки поглощают из почвы большое количество питательных веществ. Степень использования и потребления питательных веществ зависит от почвенно-климатических условий, биологических особенностей, видового состава растений и уровня засоренности посевов. Так, бодяк щетинистый выносит азота в 4,6 раз, калия в 2,8 раза больше, чем

пшеница озимая. Другие сорняки также значительно больше выносят элементов питания, например, щирица запрокинутая азота в 6,3, калия в 4,8 раза, хвощ полевой – азота в 9,3, фосфора в 3,1, калия в 4,6 раза, осот полевой – азота в 2,2, калия в 2,7 раза. Кроме того, коэффициент использования питательных веществ из удобрений сорняками выше, чем культурными растениями: в среднем 50-70 % против 30-40 % (Федоткин В.А., 1987; Власенко Н.Г., 2007).

Более того, сорные растения способны выделять корнями, стеблями, листьями, плодами или растительными остатками различные физиологически активные вещества, которые могут подавлять прорастание семян сельскохозяйственных культур, ингибировать их рост и развитие. Например, экстракты из горчака розового тормозят прорастание семян озимой пшеницы, гороха, ячменя, снижают высоту стеблей, длину корней. Бодяк вредит растениям овса и т.д.

Отдельные виды сорняков (марь белая, щирица запрокинутая, вьюнок полевой и др.) содержат вирус Х в скрытом виде и способствуют массовому заражению культурных растений. Такие сорняки, как горчица полевая, редька дикая, пастушья сумка и другие, являются резерваторами грибных заболеваний – килы капустной, плесени белой, мучнистой росы. Пырей ползучий служит промежуточным растением-хозяином стеблевой, желтой и корончатой ржавчины зерновых культур. Щетинники, василек синий, марь белая, бодяк полевой являются переносчиками корневой гнили и мозаики злаковых культур, овес пустой способствует распространению ржавчины и головни, гнессенской и шведской мух, трипсов, нематод и др. вредных объектов (Баздырев Г.И., 1990; Борьба с засоренностью ..., 1991; Власенко Н.Г., 2007).

На засоренных полях ослабляется активность микробиологических процессов из-за затенения почвы и снижения её температуры на 2-5 °С, что отрицательно сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур (Баздырев Г.И., 1990).

Паразитные сорняки присасываются к корням и стеблям культурных растений, вытягивая из них питательные соки и пластические вещества, истощают и убивают их. Паразитные сорняки (повилика) снижают урожай в среднем на 30-40 %.

Вьющиеся сорные растения (вьюнок полевой, гречишка вьюнковая) вызывают полегание сельскохозяйственных культур, что затрудняет уборку и приводит к большим потерям урожая. Высокостебельные и сочные сорные растения (осоты, бодяки, мари и др.) забивают рабочие органы уборочных машин, снижая их производительность. При этом урожай содержит сочные части сорных растений, что значительно повышает влажность зерна и семян, вызывая их самосогревание, снижающее качество. Зерно с примесью семян и растительных остатков пикульника двунадрезанного, белены черной и др. может стать причиной отравления людей и животных (Баздырев Г.И., 1990; Борьба с засор..., 1991; Власенко Н.Г., 2007).

Вследствие ухудшения условий жизни культурных растений из-за вредоносной деятельности сорняков снижается их урожайность и качество получаемой продукции. Например, при высокой засоренности потери зерна ячменя могут достигать 35 %, пшеницы – 40-75 %. В результате конкурентной борьбы снижается содержание белка в зерне на 0,9-2,3 %, стекловидность на 5-10 % , масличность до 5 %, увеличивается пленчатость на 3-5 %. Сорная примесь в урожае также ухудшает его качество. Так, семена гречихи татарской и костра ржаного в зерне озимой ржи придают муке черный цвет, и она быстро портится. Семена ярутки полевой придают муке горький вкус и делают хлеб несъедобным (Воронова Т.А., 1989, Баздырев Г.И., 1990; Борьба с засор., 1991; Власенко Н.Г., 2007).

Таким образом, с точки зрения земледельца сорняки – это нежелательные растения, которые при выращивании сельскохозяйственных культур подавляют их развитие и портят потребительскую ценность урожая, принося экономический вред (Гармашов В.М., Витер А.Ф., 2008).

Важным звеном современных систем земледелия является создание благоприятной фитосанитарной обстановки на полях, реализация комплекса мер по подавлению сорных растений и поддержанию засоренности на безвредном уровне.

В связи с выше изложенным, нами проведена оценка засоренности посевов зерновых культур в различных почвенно-климатических зонах Алтайского края в среднем за 5 лет с целью установления видового состава сорных растений, уровня их распространения в зонах. На основе этих данных можно разрабатывать и осуществлять наиболее рациональный комплекс противосорняковых мероприятий.

Данные по обследованию (среднее за 2008-2012 гг.) засоренности посевов пшеницы яровой в различных зонах Алтайского края (табл. 18) показывают, что в целом по краю засоренность обследованной площади составляет 92,7 %. Более высокая засоренность посевных площадей отмечалась в районах предгорий Салаира и Алтая (99,1 и 95,7 % соответственно). Это может быть связано с увеличением количества осадков в данных зонах, несоблюдением агротехнологий и сокращением средств на использование гербицидов, особенно в зоне Предгорий Алтая (прилож. 14).

В целом по краю на 54,6 % площадей от засоренной количество сорняков больше 50 шт./м².

Во всех зонах края преобладают двудольные многолетние сорняки: осот полевой, молочай лозный и молокан татарский, бодяк полевой, выюнок полевой и др. Второе место по распространению в степных и лесостепных районах занимают однодольные сорняки (овсюг, щетинник зеленый и сизый, просо куриное и сорное, пырей ползучий и др.). В районах предгорий Алтая на втором месте по распространению занимают двудольные малолетние сорняки, из которых доминирует гречиха татарская, марь белая, щирица запрокинутая и жминдовидная и др.

Таблица 18 – Фитосанитарная обстановка посевов пшеницы яровой по природно-климатическим зонам края, среднее 2008-2012 гг.

Природно-климатическая зона	Обследованная площадь, тыс. га	Засоренная площадь, тыс. га	Засоренная площадь, % от обследованной	По степени засоренности, шт./м ²				
				до 5	5,1-15	15,1-50	50,1-100	более 100
Кулундинская степь	516,9	485,5	93,9	12,4	213,5	83,1	110,9	65,6
Рубцовско-Алейская степь	259,8	222,7	85,7	28,0	18,0	33,5	78,0	65,2
Приобская лесостепь	551,4	510,0	92,5	42,1	67,3	93,3	208,3	99,0
Лесостепь предгорий Салаира	146,4	145,1	99,1	10,1	20,1	16,3	20,5	78,1
Предгорья Алтая	101,4	97,0	95,7	6,0	7,5	12,1	38,1	33,3
По краю	1575,9	1460,3	92,7	98,6	326,4	238,3	455,8	341,2

Обследование посевов ячменя ярового на засоренность (табл. 19) показывает также высокую засоренность посевов при распространении от степи к предгорьям. В целом по краю засоренность площадей ячменя составляет 90,4 %. По зонам колеблется от 85,8 в Рубцовско-Алейской степи до 98,9 % в лесостепи предгорий Салаира. В целом по краю засоренность обследованных площадей более 50 шт./м² составляет 49,3 %. В Кулундинской степи составляет 4,4 тыс. га или 9,7 %, в Рубцовско-Алейской степи – 10,4 тыс. га или 34,5 %, в Приобской лесостепи – 36,0 тыс. га или 64,4 %, лесостепи предгорий Салаира – 21,9 тыс. га или 82,0 %, а в Предгорье Алтая 14,9 тыс. га или 78,8 % от засоренной площади. В степных и лесостепных районах преобладают двудольные многолетние сорняки, затем двудольные малолетние и меньше всего распространены однодольные сорняки. В районах Предгорий Алтая доминируют однодольные, затем двудольные многолетние и двудольные малолетние.

Таблица 19 – Фитосанитарная обстановка посевов ячменя ярового по природно-климатическим зонам края, среднее 2008-2012 гг.

Природно-климатическая зона	Обследованная площадь, тыс. га	Засоренная площадь, тыс. га	Засоренная площадь, % от обследованной	По степени засоренности, шт./м ²				
				до 5	5,1-15	15,1-50	50,1-100	более 100
Кулундинская степь	51,9	45,3	87,3	17,5	13,8	9,6	3,8	0,6
Рубцовско-Алейская степь	35,1	30,1	85,8	3,4	0	16,3	0,9	9,5
Приобская лесостепь	61,9	55,9	90,3	6,8	2,8	10,3	17,0	19,0
Лесостепь предгорий Салаира	27,0	26,7	98,9	1,2	0	3,6	9,7	12,2
Предгорья Алтая	19,7	18,9	95,9	0,9	1,4	1,7	8,5	6,4
По краю	195,6	176,9	90,4	29,8	18,0	41,5	39,9	47,4

Таким образом, в зонах Алтайского края в посевах пшеницы и ячменя засоренность высокая, особенно в лесостепной и предгорной части, преобладают различные виды сорных растений, что обуславливает необходимость организации мер борьбы, направленных на снижение их вредоносности, которые включают предупредительные и истребительные мероприятия. Первые направлены на ликвидацию очагов и путей распространения сорных растений, вторые – на уничтожение сорняков в посевах, органов размножения в почве, а также снижение их жизнедеятельности.

Важно отметить, что засоренность площадей занятых под пшеницей значительно выше, чем под ячменем. Это, вероятно связано со сроками посева и обработки, так как ячмень высевается раньше, что не дает развиваться сорнякам, а также химические прополки проводят раньше и они более эффективны. Кроме того это может быть связано с аллелопатической способностью ячменя, то есть выделением различных веществ, которые угнетают развитие сорняков.

Проблему борьбы с сорняками нужно рассматривать в общем контексте практического освоения экологически адаптивных систем земледелия. В снижении засоренности полей до безвредного уровня. Здесь важное значение имеют не только специальные приемы подавления сорных растений, но и весь комплекс противосорняковых мер, основу которых составляют севообороты с агротехнически выдержанным чередованием культур по полям, рациональные технологии обработки почвы, выполнение полевых работ в оптимальные сроки и с хорошим качеством.

Исходя из этого при обосновании противосорняковых мероприятий и их реализации агроном, арендатор, фермер должны учитывать видовой состав сорных растений на поле, их численность, биологические особенности, особенно те из них, которые связаны с воспроизводительной функцией, экономические пороги вредоносности, располагать материалами картографирования засоренности посевов и прогноза сорняков.

Для повышения продуктивности земледелия важное значение имеет эффективная защита сельскохозяйственных культур от сорняков. Системы защиты сельскохозяйственных культур от сорняков разрабатывают с учетом типа и степени засоренности каждого конкретного поля и биологических особенностей растений. Однако для наиболее успешной борьбы с сорняками защитные мероприятия должны быть неразрывно связаны с зональными системами земледелия. Научно обоснованные системы земледелия позволяют снизить засоренность посевов до хозяйственно неощутимых размеров (Баздырев Г.И., 1990).

Нами проведен анализ использования гербицидов в различных природно-климатических зонах Алтайского края при выращивании пшеницы яровой и ячменя ярового (прилож. 14). Можно заключить, что в посевах пшеницы и ячменя процент использования гербицидов, начиная с 2008 года во всех природно-климатических зонах, имеет динамический характер. В степных зонах наблюдается снижение использования гербицидов. В Приобской зоне при выращивании пшеницы подъем обработки полей

гербицидами наблюдался 2009 г., а на полях ячменя 2011 году. В районах лесостепи предгорий Салаира максимальное использование гербицидов в посевах пшеницы в 2010 году, затем наблюдается некоторое снижение. В посевах ячменя здесь в последние годы наблюдается тенденция к увеличению обработки полей гербицидами с 53,2 до 85,8 %. В районах предгорий Алтая более высокий процент (94,7 %) обработки полей пшеницы гербицидами наблюдался в 2009 году, затем отмечаем некоторое снижение. В посевах ячменя он постепенно нарастает с 42,8 до 51,8 %.

Таблица 20 – Коэффициент корреляции между использованием гербицидов и урожайностью яровых зерновых культур

Природно-климатическая зона	Пшеница					Ячмень				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Кулундинская степь	0,52	0,61	0,58	0,51	0,62	0,68	0,85	0,80	0,51	0,54
Рубцовско-Алейская степь	0,55	0,88	0,54	0,81	0,71	0,76	0,90	0,74	0,51	0,52
Приобская лесостепь	0,86	0,73	0,90	0,74	0,73	0,53	0,89	0,96	0,57	0,54
Лесостепь предгорий Салаира	0,88	0,81	0,97	0,71	0,76	0,72	0,72	0,91	0,73	0,74
Предгорья Алтая	0,71	0,81	0,75	0,69	0,59	0,91	0,94	0,88	0,51	0,69

Большее количество посевов пшеницы гербицидами обрабатывается в районах лесостепи предгорий Салаира. Процент обработанной площади составлял 90,9-117,2, %. Затем районы Приобской лесостепи 60,8-90,9 %, Предгорий Алтая – 65,7-94,7 %, районы Рубцовско-Алейской степи – 48,7-72,3 и районы Кулундинской степи – 23,4-48,2 %.

В посевах ячменя по количеству обработанной гербицидами также лидируют районы в зоне лесостепи предгорий Салаира 53,2-85,8 %, затем Предгорье Алтая – 40,5-51,8, районы Приобской лесостепи – 28,9-39,5, Рубцовско-Алейской степи – 19,9-33,1 и последние место занимают поля в хозяйствах Кулундинской степи – 11,7-23,5 %. Полученную зависимость по

использованию гербицидов в посевах зерновых культур можно объяснить снижением засоренности полей в степных районах края.

Урожайность пшеницы яровой (табл. 20) средне или тесно коррелирует с использованием гербицидов в посевах ($r = 0,51-0,97$), теснота связи усиливается в благоприятные по увлажнению годы и в лесостепных районах.

В посевах ячменя урожайность с использованием гербицидов также имеет от средней до сильной тесноту коррелятивной связи ($r = 0,51-0,96$). Это низкая степень взаимодействия изучаемых параметров, ее можно объяснить низкой культурой земледелия в агропредприятиях. Поэтому согласно научно обоснованных систем земледелия и интенсификации производства защиту сельскохозяйственных культур от сорняков необходимо усиливать и вести комплексно, сочетая химические и агротехнические методы борьбы.

Таким образом, выявлено, что распространение сорняков в посевах пшеницы и ячменя имеет зональный характер и их количество увеличивается с продвижением от степной зоны к предгорьям Алтая. Урожайность зерновых культур при использовании гербицидов увеличивается, но в крае 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.

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

Повышение эффективности агропромышленного производства, конкурентоспособности его продукции является важнейшей задачей на мировом и отечественном рынке (Двуреченский В.И., 2007).

Уровень производства зерна всегда был и остается одним из важнейших показателей экономической состоятельности, продовольственной

безопасности, независимости и благосостояния любой страны (Данкверт С.А., 2003).

Зерно – это, прежде всего, хлеб, основной и незаменимый источник питания человека. Сегодня в Алтайском крае, как и в России в целом, увеличение объемов и рентабельности производства зерна возможно только при сокращении затрат на его выращивание при использовании новейших ресурсосберегающих технологий (Носов Г.И., Крюков И.В., 2005).

По данным обследования филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю посевы зерновых культур засорены на 70-75 % в средней и сильной степени многолетними корнеотпрысковыми сорняками. Такую проблему при минимализации обработки почвы и ресурсосбережения невозможно решить без применения средств защиты растений

Цель исследований – выявить эффективность использования гербицидов при выращивании яровой пшеницы в различных зонах Алтайского края

Погодные условия в годы проведения исследований различались. Гидротермический коэффициент (табл. 21) показывает, что вегетационный период 2011 года в с. Первомайское (в сравнение со среднемноголетними показателями) в 1,3-2,2 раза был более засушлив, особенно июнь. В 2012 году погодные условия складывались еще более жестко, показатель ГТК в период май - август в 1,5-4,3 раза был ниже среднемноголетних значений.

Таблица 21 – Гидротермический коэффициент вегетационных периодов

Показатель	Май	Июнь	Июль	Август	За вегетацию
ГТК среднемноголетнее Первомайское	1,38	1,11	1,35	1,18	1,26
ГТК Первомайское, 2011 год	1,04	0,50	0,74	0,71	0,75
ГТК Первомайское, 2012 год	0,90	0,63	0,31	0,55	0,60
ГТК среднемноголетнее Егорьевское	0,85	0,72	0,71	0,67	0,74
ГТК Егорьевское, 2011 год	0,44	0,59	0,35	0,25	0,41
ГТК Егорьевское, 2012 год	0,64	0,89	0,77	0,15	0,61

В с. Егорьевское в 2011 году наблюдалась засуха в течение всего вегетационного периода, значение ГТК в вегетационный период в 1,2-2,7 раза меньше чем в среднестатистический год. Условия 2012 года сильно отличались, начало вегетации было засушливым ГТК в 1,3 раза меньше среднемноголетнего, середина вегетации проходила при достаточном увлажнении ГТК на 0,17 и 0,06 выше, а конец вегетации оказался очень засушливым ГТК на 0,52 меньше среднемноголетнего.

Сорняки проявляют свою вредоносность особенно в начальный период роста пшеницы, примерно в течение месяца после появления всходов. При переходе яровой пшеницы в фазу трубкования и активного нарастания листовой поверхности, культура может подавлять рост малолетних сорных растений, поэтому важно обеспечить именно в начальный период защиту яровой пшеницы от сорняков.

Оценивая засоренность посевов яровой пшеницы в период всходов в условиях Первомайского района (опыт 1) следует отметить, что общее количество сорняков составляло в среднем 421-435 шт./м² с незначительным варьированием по годам, причем на однодольные злаковые приходилось 35,6-37,2 %, на двудольные малолетние – 57,9-60,0 %, на двудольные многолетние – 4,4-4,9 % (табл. 22).

Таблица 22 – Видовой и количественный состав сорняков до обработки гербицидами в опыте 1, шт./м²

Вариант	Однодольные			Двудольные малолетние			Двудольные многолетние			Всего		
	2011г	2012 г	среднее	2011г	2012 г	среднее	2011г	2012г	среднее	2011г	2012 г	среднее
Контроль	130	182	156	272	218	245	23	17	20	425	417	421
Гранстар	128	192	160	277	221	249	24	18	21	429	431	430
Пума супер 100	135	175	155	290	232	261	19	19	19	444	426	435
Баковая смесь	140	176	158	260	240	250	22	18	20	422	434	428

Однодольные злаковые сорняки были представлены, в основном, просом куриным и сорнополевым и, в меньшей степени, овсюгом. Среди двудольных малолетних сорняков доминировали гречиха татарская, марь белая, щирица запрокинутая и колосистая. Двудольные многолетние сорняки были представлены вьюнком полевым, молочаем лозным и бодяком полевым.

Обработка посевов яровой пшеницы гербицидами в фазу кущения растений существенно снижала численность сорного компонента в агрофитоценозе (табл. 23).

Таблица 23 – Видовой и количественный состав сорняков через 21 день после обработки гербицидами в опыте 1, шт./м²

Вариант	Однодольные			Двудольные малолетние			Двудольные многолетние			Всего		
	2011г	2012 г	среднее	2011г	2012г	среднее	2011г	2012 г	среднее	2011г	2012г	среднее
Контроль	133	197	165	275	255	265	25	19	22	433	471	452
Гранстар	135	205	170	27	17	22	17	13	15	179	235	207
Пума супер 100	12	8	10	303	255	279	15	25	20	330	288	309
Баковая смесь	16	14	15	24	18	21	16	12	14	56	44	50

Так, на фоне Гранстара общее количество сорняков в среднем за два года снизилось с 430 до 207 шт./м² (на 51,9 %) на фоне Пума супер 100 — с 435 до 309 шт./м² (на 29,0 %), на фоне баковой смеси — с 428 до 50 шт./м² или на 88,3 %. Полученные результаты свидетельствуют, что раздельное применение дикотицидов и граминицидов менее эффективно, чем их комплексное применение в баковых смесях, т. к. в агроценозе одновременно присутствуют как однодольные, так и двудольные сорняки и максимально снизить их численность каким-то одним препаратом невозможно. Поэтому в производстве для борьбы с сорняками в посевах пшеницы, как правило, используют баковые смеси дикотицидов и граминицидов.

В таблице 24 приведена эффективность действия различных препаратов в посевах яровой пшеницы.

Таблица 24 – Действие гербицидов в опыте 1, %

Вариант	Однодольные			Двудольные малолетние			Двудольные многолетние			Всего		
	2011г	2012 г	среднее	2011г	2012г	среднее	2011г	2012 г	среднее	2011г	2012 г	среднее
Гранстар	-	-	-	90,3	92,3	91,2	29,2	27,8	28,6	58,3	45,5	51,9
Пума супер 100	91,1	95,4	93,5	-	-	-	-	-	-	25,7	32,4	29,0
Баковая смесь	88,6	92,0	90,5	90,8	92,5	91,6	27,3	33,3	30,0	86,7	89,9	88,3

Так, эффективность Гранстара в подавлении двудольных малолетних сорняков в среднем за два года составила 91,2 %, в тоже время препарат недостаточно эффективен против двудольных многолетников – 28,6 % и совершенно не работает против однодольных злаковых. Также отдельное применение граминицида высокоэффективно подавляет однодольные злаковые сорняки – до 93,5 % в среднем за два года, но не оказывают влияния на двудольные. Комплексное же применение дикотицида и граминицида (баковая смесь) снижало общую засоренность агроценоза на 88,3 %.

Интегральным показателем того или много приёма в технологии возделывания любой культуры является урожайность. По нашим данным, в среднем за 2 года максимальная урожайность яровой мягкой пшеницы (табл. 25) получена в варианте Гранстар+Пума супер 100 (баковая смесь) и составила 1,72 т/га, что выше чем на контроле на 0,66 т/га или на 62,3 %. Раздельное применение дикотицида и граминицида обеспечивало прибавки урожая относительно контроля 0,26 т/га (24,5 %) и 0,36 т/га (34,0 %) соответственно.

Таблица 25 – Урожайность яровой пшеницы сорта Светлана в условиях Первомайского района (опыт 1)

Вариант	2011 г.			2012 г.			В среднем, 2011-2012 гг.		
	Урожайность, т/га	прибавка т/га %		Урожайность, т/га	прибавка т/га %		Урожайность, т/га	прибавка т/га %	
Контроль	1,17	-	-	0,94	-	-	1,06	-	-
Гранстар	1,39	0,22	18,8	1,24	0,30	31,9	1,32	0,26	24,5
Пума супер 100	1,52	0,35	29,9	1,32	0,38	40,4	1,42	0,36	34,0
Баковая смесь	1,91	0,74	63,2	1,53	0,59	62,8	1,72	0,66	62,3
НСР ₀₅		0,14			0,11			0,12	

В опыте 2, проведенном по аналогичной схеме в условиях Рубцовско-Алейской степи Алтайского края, общее количество сорняков (табл. 26) в посевах яровой пшеницы в фазу начала кущения в среднем за 2 года варьировало от 531 до 540 шт./м², причем общая засоренность агроценоза в 2011 году была в 1,4-1,5 раза выше, чем в 2012 году. На однодольные злаковые сорняки приходилось 34,9-35,1 %, на двудольные малолетние — 60,9-61,3 % и на двудольные многолетние – 3,7-3,9 %.

Таблица 26 – Видовой и количественный состав сорняков до обработки гербицидами в опыте 2, шт./м²

Вариант	Однодольные			Двудольные малолетние			Двудольные многолетние			Всего		
	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее
Контроль	158	218	188	455	205	330	19	23	21,0	632	446	539
Гранстар	160	218	189	477	185	331	17	23	20,0	654	426	540
Пума супер 100	170	202	186	436	214	325	19	21	20,0	625	437	531
Баковая смесь	173	203	188	436	216	326	20	22	21,0	629	441	535

В фазу кущения растений пшеницы были внесены гербициды согласно схеме опыта и через три недели снова учтены сорняки (табл. 27).

Таблица 27 – Видовой и количественный состав сорняков через 21 день после обработки гербицидами в опыте 2, шт./м²

Вариант	Однодольные			Двудольные малолетние			Двудольные многолетние			Всего		
	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее
Контроль	166	228	197	491	225	358	19	25	22	676	475	576
Гранстар	170	230	200	35	23	29	8	18	13	213	271	242
Пума супер 100	6	12	9	466	230	348	20	24	22	492	266	379
Баковая смесь	11	15	13	35	19	27	11	17	14	57	51	54

Через 21 день после обработки посевов гербицидами количество сорняков на контрольном варианте возросло на 6,9 % за счет вновь взошедших, а на обработанных снизилось. По фону Гранстара количество двудольных малолетних сорняков в среднем за два года уменьшилось с 331 до 29 шт./м² (91,2 %), двудольных многолетних — с 20 до 13 шт./м² (35,0 %), количество однодольных злаковых за этот период возросло на 11 шт./м² или на 5,8 %. В варианте применения граминицида количество однодольных злаковых снизилось со 186 до 9 шт./м² (на 95,2 %), а количество двудольных сорняков возросло на 25 шт./м² или на 7,2 %. Внесение баковой смеси Гранстар+Пума супер 100 уменьшило засоренность агроценоза однодольными злаковыми сорняками со 188 до 13 шт./м², двудольными малолетними — с 326 до 27 шт./м², двудольными многолетними с 21 до 14 шт./м² или на 93,1; 91,7 и 33,3 % соответственно.

Действие гербицидов представлено в таблице 27. Как и в предыдущем опыте, максимальная эффективность достигнута при комплексном внесении дикотицида и граминицида (баковая смесь) и составила в среднем за два года 89,9 %, против 55,1 % при внесении Гранстара и 28,6 % при внесении Пума супер 100.

Таблица 27 – Действие гербицидов в опыте 2, %

Вариант	Однодольные			Двудольные малолетние			Двудольные многолетние			Всего		
	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее	2011 г	2012 г	среднее
Гранстар	-	-	-	92,7	87,6	91,2	52,9	21,7	35,0	67,4	36,4	55,1
Пума супер 100	96,5	94,1	95,2	-	-	-	-	-	-	21,3	39,1	28,6
Баковая смесь	93,6	92,6	93,1	92,0	91,2	91,7	45	22,7	33,3	90,9	88,4	89,9

В соответствии с применявшимися фонами защиты посевов от сорного компонента сложилась и урожайность яровой пшеницы. Максимальный показатель получен, как и в лесостепной зоне, в варианте комплексного внесения дикотицида и граминицида и составил 1,32 т/га, что на 0,51 т/га больше контроля или на 63,0 % (табл. 28). Достоверные прибавки урожая (18,5 и 24,7 %) получены также и от отдельного применения Гранстара и Пума супер 100, однако они в 3,4 и в 2,6 раза меньше, чем при их комплексном применении.

Таблица 28 – Урожайность яровой пшеницы сорта Алтайская 325 в условиях Рубцовско - Алейской степи (опыт 2)

Вариант	2011 г.			2012 г.			В среднем, 2011-2012 гг.		
	Урожайность, т/га	прибавка		Урожайность, т/га	прибавка		Урожайность, т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	т/га		%	т/га
Контроль	0,94	-	-	0,68	-	-	0,81	-	-
Гранстар	1,25	0,31	33,1	0,82	0,14	20,5	0,96	0,15	18,5
Пума супер 100	1,30	0,36	38,7	0,82	0,14	20,5	1,01	0,20	24,7
Баковая смесь	1,71	0,77	81,9	0,93	0,25	36,8	1,32	0,51	63,0
НСР ₀₅		0,09			0,05			0,07	

Таблица 29 – Экономическая эффективность использования гербицидов при выращивании пшеницы яровой

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Цена, руб/т	Стоимость зерна с 1 га, руб		Материально-денежные затраты на 1га, руб		Чистый доход с 1 га, руб		Уровень рентабельности, %
				всего	в т.ч. на дополнительную продукцию	всего	в т.ч. на дополнительную продукцию	всего	в т.ч. на дополнительную продукцию	
Светланка										
Контроль	1,06	-	8000	8480	-	4801,3	-	3678,7	-	76,6
Гранстар	1,32	0,26	8000	10560	2080	5938,7	1137,4	4621,3	942,6	77,8
Пума супер 100	1,42	0,36	8000	11360	2880	6283,9	1482,6	5076,1	1397,4	80,8
Баковая смесь	1,72	0,66	8000	13760	5280	6796,1	1994,7	6963,9	3285,3	102,5
Алтайская 325										
Контроль	0,81	-	8000	6480	-	4638,1	-	1841,9	-	39,7
Гранстар	0,96	0,15	8000	7680	1200	5703,7	1065,5	1976,3	134,5	34,7
Пума супер 100	1,01	0,20	8000	8080	1600	6016,2	1378,1	2063,8	221,9	34,3
Баковая смесь	1,32	0,51	8000	10560	4080	6534,9	1896,8	4025,1	2183,2	61,6

Экономическая оценка (табл. 29) использования гербицидов в различных зонах Алтайского края показывает хотя и небольшой, но положительный эффект. Это можно объяснить высокой ценой средств защиты растений и неблагоприятными условиями вегетационных периодов 2011-2012 гг. (засуха), что отразилось на урожайности пшеницы. Уровень рентабельности от применения гербицидов в лесостепной зоне составил 77,8-102,5 %, а в степной зоне положительный экономический эффект получен только при совместном использовании дикотицида и граминицида, где уровень рентабельности составил 61,6 %.

Таким образом, как в лесостепной, так и степной зонах края максимальную защиту посевов яровой пшеницы от сорняков и наибольшую урожайность зерна обеспечивает комплексное применение дикотицида и граминицида, прибавки относительно контроля превышают 60 % и повышают уровень рентабельности до 62-103 %. Раздельное внесение указанных препаратов повышает урожайность пшеницы лишь на 18,5-34,0 % в зависимости от зоны, и в лесостепных районах увеличивает уровень рентабельности относительно контроля на 1,2-4,2 %.

Выводы

1. В Алтайском крае высеваются семена сортов сельскохозяйственных культур, первичное семеноводство, которых (до 70 %) проводится в Алтайском НИИСХ. Сортообновление преобладает над сортосменной 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 5^и 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 высеv 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 значительное 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 $r = -0,66..-0,99$, ячменя $r = -0,56..-0,97$. Использование химических протравителей, как на пшенице, так и на ячмене, повышает урожайность зерновых: пшеницы $r = 0,46..0,93$, ячменя $r = 0,67..0,98$. 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 дикатицида 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 соотношение 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 дикатицида и граминицида.

Библиографический список

1. Аблова И.Б. и др. Устойчивость озимой пшеницы и тритикале к твердой головне // Сб. науч. трудов в честь 90-летия КНИИСХ им. П.П.Лукьяненко. – Краснодар, 2004. – т.1: Пшеница. – С.336-345
2. Авдонин Н.С. О влиянии реакции среды на растения и физиологическое обоснование системы питания растений. – М., 1964. – С. 212-219.
3. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Л.: Гидрометиздат, 1971. – 155 с.
4. Алгинин В.И. Политика семеноведения в Российской Федерации (Перспективы развития индустрии семян в рыночных условиях при регламентации со стороны государства) / В.И. Алгинин и др. – М.: «ЭкоНива», 1998. – 256 с.
5. Ахметшин Х.С. Зернофуражные культуры. – Уфа: Башкирское книжное изд-во, 1980. – 96 с.
6. Аци Дж. Сельскохозяйственная экология / Дж. Аци. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1932. – 344 с.
7. Баздырев Г.И. Борьба с сорными растениями в системе земледелия Нечерноземной зоны / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов – М.: Росагропромиздат, 1990. – 176 с.
8. Баздырев Г.И. Система обработки почвы и засоренность посевов / Н.И. Баздырев, С.Л. Дорджиев // Земледелие. – 1991. – № 2. – С. 61-63.
9. Бараев А.Н. Яровая пшеница. / А.Н. Бараев, Н.М. Бакаев. – М.: Колос, 1978. – 429 с.
10. Барнаков Н.В. Научные основы семеноводства зерновых культур / Н.В. Барнаков. – Новосибирск: Наука, 1982. – 326 с.
11. Бахтеев Ф.Х. Ячмень / Ф.Х. Бахтеев. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1955. – 188 с.

12. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты сельскохозяйственных культур // Под ред. проф. Е.А. Мелькумовой. – М.: ВНИИ защиты растений МСХ РФ, 2006. – 65 с.
13. Борисоник З.Б. Ячмень и овес в черноземной зоне / З.Б. Борисоник. – М.: Государственное изд-во с.-х. литературы, 1957. – 164 с.
14. Борисоник З.Б. Яровой ячмень / З.Б. Борисоник. – М.: Колос, 1974. – 255 с.
15. Борьба с засоренностью полей в земледелии лесостепи Поволжья: уч. пособие // под ред. В.И. Морозова. – Ульяновск: УСХИ, 1991. – 176 с.
16. Березкин А.Н. Организация семеноводства сельскохозяйственных культур в Федеративной Республике Германия / А.Н. Березкин, А.М. Малько, Л.А. Смирнова. – М.: изд. «ЭкоНива», 2000. – 134 с.
17. Березкин А.Н. Анализ современного состояния сортосмены и сортообновления яровых культур в Федеральных округах России / А.Н. Березкин, А.М. Малько, Л.А. Смирнова // Доклады ТСХА. – М.: Изд-во МСХА им. К.А. Тимирязева, № 274, 2003. – С 295-299.
18. Березкин А.Н. Факторы и условия развития семеноводства сельскохозяйственных растений в Российской Федерации / А.Н. Березкин, А.М. Малько, Л.А. Смирнова, М.Н. Исламов, И.В. Горбачев, Л.Л. Березкина. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА, 2006. – 302 с.
19. Берзин А.М. Сырые хлеба / А.М. Берзин, Н.А. Сурин. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1972. – 182 с.
20. Борьба с засоренностью полей в земледелии лесостепи Поволжья: учеб. пособие / под ред. проф. В.И. Морозова. – Ульяновск: Ульяновский СХИ, 1991. – 177 с.
21. Богомяков С.Т. Яровая пшеница на Алтае. Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1966. – 78 с.
22. Броваренко С.У. Семеноводство зерновых, зернобобовых и масличных культур в Западной Сибири / С.У. Броваренко, Н.В. Хацевич,

А.К. Чепиков, Л.А. Юрченко. – Новосибирск: Зап.-Сиб. книжное изд-во, 1974. – 197 с.

23. Бурлака В.В. Яровая пшеница в Северном Зауралье // Под ред. В.В. Бурлака. – М.: Колос, 1973. – 221 с.

24. Бурлакова Л.М. Почвы Алтайского края: учеб. пособие / Л.М. Бурлакова, Л.М. Татаринцев, В.А. Рассыпнов. – Барнаул: АСХИ, 1988. – 72 с.

25. Вавилов П.П. Растениеводство. / П.П. Вавилов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 467 с.

26. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных процессов: теория и практика / П.Л. Виленский и др.. – М.: Дело, 2001.- 832 с.

27. Власенко Н.Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири: Методическое пособие / Н.Г. Власенко, А.Н. Власенко, Т.П. Садохина, П.И. Кудашкин // РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2007. – 128 с.

28. Вопрос вопросов (о системе семеноводства на Алтае). – Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1961. – 138 с.

29. Воронова Т.А. Особенности борьбы с сорняками при интенсивных технологиях возделывания основных сельскохозяйственных культур Приморского края / Т.А. Воронова, В.В. Судаков. – Уссурийск: Прим.СХИ, 1989. – 61 с.

30. Гаркуша А.А. Основные направления формирования технологической политики на Алтае / А.А. Гаркуша // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях Алтая и Казахстана: сб. науч. трудов. Россельхозакадемия. ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2012. – С. 7-15

31. Гармашов В.М. Различные способы обработки почвы под яровые культуры / В.М. Гармашов // Земледелие. – 1996. – № 5. – С. 26-27.

32. Гармашов В.М. Засоренность посевов при различных способах обработки почвы в зернопропашном севообороте / В.М. Гармашов, А.Ф. Витер // Земледелие. – 2008. - № 5. – С. 37-38
33. Гончаров П.Л. Интенсификация производства зерна в Приангарье / П.Л. Гончаров, Н.Г. Крестьянинова, Е.З. Савенкова. – Иркутск: Обл. кн. изд-во, 1978. – 152 с.
34. Гончаров П.Л. Селекция сельскохозяйственных растений в Сибири на пороге XI века / П.Л. Гончаров // Задачи селекции и пути их решения в Сибири. – Новосибирск, 2000. – С. 3-11
35. Григорьева Э.С. Теоретические основы растениеводства / Э.С. Григорьева. – Барнаул: ГИПП «Алтай», 2001. – 200 с.
36. Гулидова В.А. Снижение засоренности посевов в зернотравянопропашном севообороте / В.А. Гулидова // Земледелие. – 1997. – № 5. – С. 25-26.
37. Гуляев Г.В. Научные основы семеноводства полевых культур / Г.В. Гуляев. – Москва, 1970. - 46 с.
38. Гуляев Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 447 с.
39. Данкверт С.А., Орлова Л.В. Внедрение ресурсосберегающих технологий – стратегия развития зернового хозяйства // Земледелие. – 2003. - №1. – С. 4-5.
40. Десмонд Г.М., Келли Р. Э. Руководство по оценке бизнеса / Г.М. Десмонд, Р.Э. Келли. Пер. с англ. ред. кол.: И.Л. Артеменков (гл. ред.), А.В. Воронкин. – М.: 1996. – 264 с.
41. Добрецов А.Н. Закономерности развития гельминтоспориозной корневой гнили яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края // Фузариозно-гельминтоспориозные заболевания хлебных злаков в Сибири и меры борьбы с ними. – Новосибирск, 1973. – С. 61-63
42. Доброзракова Т.Л. Сельскохозяйственная фитопатология / Т.Л. Доброзракова, под ред. проф. М.К. Хохрякова. – Л.: Колос, 1974. - 327

43. Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. – Л.: Колос, 1969. – 275 с.
44. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
45. Двуреченский В.И. Нулевые технологии: повышение эффективности производства зерна и почвенного плодородия // Агро XXI. – 2007. - №3. – С. 19-21.
46. Ефремова В.В. Адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы в различных условиях выращивания / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова // Сб. науч. тр. в честь 90-летия КНИИСХ им. П.П.Лукияненко. – Краснодар, 2004. – т.2: Тритикале. Сортоизучение и семеноводство. Ячмень. Кукуруза – С. 87-93
47. Жученко А.А. Адаптивные основы селекционно-семеноводческой работы в России / А.А. Жученко // Пути выхода из кризиса селекции, семеноводства и торговли семенами на современном этапе: Тр. 2-го Всероссийского съезда по селекции и семеноводству с.-х. культур. – М.: изд. ИКАР, 1999. – С.31- 66.
48. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика)/ А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1109 с. (а)
49. Жученко А.А. Возможности создания сортов и гибридов с учетом изменения климата // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальными изменениями климата. – Саратов, 2004. – С. 10-16 (б)
50. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная дисциплина. Теория и практика / А.А. Жученко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 485 с.
51. Заблуда Г.В. Влияние сроков посева яровых зерновых культур на урожай и посевные качества семян / Г.В. Заблуда // Агробиология. - № 5. – 1964. – С. 94-99.
52. Защита зерновых культур от головневых болезней и корневых гнилей: рекомендации / под ред. И.В. Трубникова. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 63 с.

53. Зыкин В.А. Экологическая пластичность сортов полевых культур / В.А. Зыкин, В.В. Мешков // Науч. техн. бюл. / Сиб. НИИ сел. хоз-ва. – 1986. - Вып. 14. – С. 3-7.
54. Казарцева А.Т. Пшеница / А.Т. Казарцева, В.В.Казакова. – Краснодар, 2007. – 354 с.
55. Калашник Н.А. Генетика продуктивности и показателей качества зерна пивоваренного ячменя в условиях Среднего Прииртышья / Н.А. Калашник, Г.Я. Козлова, Н.И. Аниськов. – Новосибирск, 2005. – 132 с.
56. Картамышев Н.И. Снижать засоренность полей в почвозащитном земледелии / Н.И. Картамышев, З.М. Шмат, Н.Ф. Гончаров // Земледелие. – 1992. – № 2. – С. 55-58.
57. Кираев Р.С. Корреляция между засоренностью почвы и засоренностью посевов / Р.С. Кираев // Земледелие. – 1989. – № 8. – С. 65-66.
58. Кобцева Л.В. Особенности формирования урожайности и налива зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях умеренно-засушливой колючей степи Алтайского края / Л.В. Кобцева: Дис. канд. с.-х. наук 06.01.01. – Барнаул: АГАУ, 2012. – 179 с.
59. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г № 195-ФЗ, глава 10 «Административные правонарушения в сельском хозяйстве, ветеринарии и мелиорации земель»
60. Коновалов Ю.Б. Сила роста семян из разных частей колоса / Ю.Б. Коновалов, В.А. Удалова // Селекция и семеноводство. – 1964. № 6. – С. 69
61. Коновалов Ю.Б. Формирование продуктивности яровой пшеницы и ячменя / Ю.Б. Коновалов. – М.: Колос, 1981. – 176 с.
62. Константинов П.Н. Влияние места репродукции семян на урожай и принципы снабжения сортоучастков семенами / П.Н. Константинов // Селекция и семеноводство, 1939. - № 2. – С. 18-19

63. Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак; под ред. Г.В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.

64. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур / А.А. Корнилов. – М.: Колос, 1968. – 236 с.

65. Коробейников Н.И. Морфобиологические особенности новых сортов яровой мягкой пшеницы Алтайского селекцентра / Н.И. Коробейников, Н.В. Пешкова // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: Сб. науч. тр. Барнаул: 2003. Ч.1 – С. 32-35.

66. Коробейников Н.И. Обоснование направлений селекции и основных параметров моделей сортов яровой мягкой пшеницы для условий лесостепи Алтайского края / Н.И. Коробейников // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве: Сб. науч. тр. РАСХН Сиб. отделение. – Барнаул, 2005. – С. 183-218 (а).

67. Коробейников Н.И. Основные результаты селекции сельскохозяйственных культур в Алтайском крае / Н.И. Коробейников, В.И. Янченко, Е.Р. Шукис, Н.И. Васякин, М.А. Розова, В.А. Борадулина // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве: Сб. науч. тр./ РАСХН Сиб. отделение Барнаул, 2005. – С. 155-182 (б).

68. Коробейников Н.И. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к распространенным болезням и урожайность в условиях Алтайского края / Н.И. Коробейников // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: сборник научных трудов Россельхозакадемия, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2010. – С. 149-166

69. Коробейников Н.И. Результаты и пути оптимизации производства семян высших репродукций сортов полевых культур селекции Алтайского НИИСХ / Н.И. Коробейников // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях Алтая и Казахстана: сб. науч.

трудов. Россельхозакадемия. ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2012. – С. 157-183

70. Коробейников Н.И. Новый среднеспелый, засухоустойчивый сорт яровой мягкой пшеницы Степная волна / Н.И. Коробейников, Н.В. Пешкова, В.С. Валежанин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей. VIII Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. Кн.2. – С.107-110

71. Кошеляев В.В. Сортоведение полевых культур Средневолжского региона: учебное пособие / В.В. Кошеляев, Л.В. Карпова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – 268 с.

72. Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в целинном крае Казахстана / В.П. Кузьмин. – М.: Колос, 1969. – 199 с.

73. Кулешов Н.Н. Формирование, налив и созревание зерна яровой пшеницы. – Зап. Харьковского СХИ, 1951. Т. 7. – С. 51-139.

74. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 103 с.

75. Куперман Ф.М. Развитие многоцветковости колосков у ячменя // Доклады ВАСХНИЛ. – 1950. - № 10. – С. 13-15

76. Куперман Ф.М. Морфология растений. Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений: Учеб. пособие. / Ф.М. Куперман. – М.: «Высшая школа», 1973. – 255 с

77. Куперман Ф.М. Биологические особенности и условия произрастания сельскохозяйственных культур в Алтайском крае / Ф.М. Куперман, Г.А. Макарова, К.А. Петрова и др. – М.: МГУ, 1974. – 254 с.

78. Ламан Н.А. Формирование высокопродуктивных посевов зерновых культур.- Минск: Наука и техника, 1985. – 70 с.

79. Лебедь Н.С. Засоренность посевов в севооборотах различной специализации / Н.С. Лебедь, Н.И. Придворов, А.М. Суворинов // Земледелие. – 1989. - №5. – С. 57-61

80. Лешков А.П. Агроклиматическая характеристика почв и эффективность удобрений / А.П. Лешков, Г.Ф. Лешкова. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1977. – 112 с.
81. Лисицин П.И. Избранные сочинения. Т. II / П.И. Лисицин. – М.: Гос. изд. с.-х. литературы, 1953. – 568 с.
82. Макрушин Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур / Н.М. Макрушин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
83. Малько А.М. Научно-практические основы контроля качества и сертификации семян в условиях рыночной экономики / А.М. Малько. – М.: Госсеминаспекция РФ, 2004. – 288 с. (а)
84. Малько А.М. Сортовой и семенной контроль – состояние и перспективы развития // журнал «Семена» АНРСК, 2004. №16, - С.2-6 (б)
85. Малько А.М. Качество семян важнейших сельскохозяйственных растений в Российской Федерации / А.М. Малько. – М.: Госсеминаспекция РФ, 2005. – 70 с. (а)
86. Малько А.М. Система сертификации семян сельскохозяйственных растений как условие развития селекции и семеноводства на современном этапе: дис. ...док. с.-х. наук. – Москва, 2005. – 290 с. (б)
87. Мантуликов И.П. Биологические свойства пшеницы – в основу передовой агротехники // Яровая пшеница. Тематич. сб. под ред. З.Д. Красикова. – Новосибирск, 1967. – С. 36-39.
88. Мантурова И.М. Биология цветения и опыления многорядного ячменя на Крайнем Севере / И.М. Мантурова, П.Д. Вершинина // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1959. №7. – С. 136-137
89. Майсурян Н.А. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 1970. – 215 с

90. Меднис Я. Влияние смены режима выращивания семян на урожайность сорта / Я. Меднис // Селекция и семеноводство. – 1940. - № 4. – С. 21-22.
91. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. 1989. - Вып.2. – 194 с.
92. Мошнин А.А. Происхождение посевного материала и урожай / А.А. Мошнин // Селекция и семеноводство. – 1940. - № 4. – С. 18-21.
93. Мусалтин Г.М. Селекция ячменя в Алтайском крае / Г.М. Мусалтин, В.А. Борадулина, Ж.В. Кузикеев // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях Алтая и Казахстана: сб. науч. трудов. Россельхозакадемия. ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2012. – С. 228-239
94. Насыпайко В.М. Семеноводство зерновых культур // В.М. Насыпайко, А.И. Богдан, М.А. Говорун // Селекция и семеноводство зерновых культур. – Киев: Урожай, 1978. – С.270-282
95. Натрова З., Смочек Я. Продуктивность колоса зерновых культур / З. Натрова, Я. Смочек: Под ред. и с предисл. О.Д. Быкова и М.И. Зеленского. – М.: Колос, 1983. – 45 с.
96. Неттевич Э.Д. Зернофуражные культуры / Э.Д. Неттевич, А.В. Сергеев, Е.В. Лызлов. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 238 с.
97. Никитина Е.Д. Алтайский НИИСХ – 60 лет (история развития и достижения) / Е.Д. Никитина // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: сборник научных трудов Россельхозакадемия, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2010. – С. 3-22
98. Никитина Е.Д. Научные достижения Алтайского НИИСХ в области земледелия и защиты растений за 2001-2010 гг. / Е.Д. Никитина // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях Алтая и Казахстана: сб. науч. трудов. Россельхозакадемия. ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2012. – С. 15-21

99. Николаева Н.Г. Вредоносность сорняков / Н.Г. Николаева, С.С. Ладин // Земледелие. – 1998. – № 1. – С. 20-22.
100. Носатовский А.И. Пшеница. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
101. Носов Г.И. Современные ресурсосберегающие технологии – важнейший фактор устойчивого роста АПК / Г.И. Носов, И.В. Крюков // Земледелие. – 2005. - №3. – С. 14.
102. Олешко В.П. Влияние предшественников и средств химизации на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы / В.П. Олешко, В.В. Яковлев, А.А. Гаркуша // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Кн. 1 Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005 – С.10-12
103. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя: Методические рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
104. Пивоваренный ячмень в Алтайском крае: метод. рекомендации / В.В. Яковлев, В.И. Усенко. – Барнаул: АНИИЗиС СО РАСХН сиб. отдел-е, 2003. – 43 с.
105. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1975. – 496 с.
106. Положение о первоначальных платежах и текущих отчислениях (роялти) за передачу прав на использование селекционных достижений от 17 декабря 2008
107. Положение о порядке создания, защиты прав и порядке использования сортов сельскохозяйственных культур селекции АНИИСХ от 17 декабря 2008
108. Положение о сортовом и семенном контроле сельскохозяйственных растений в Российской Федерации и Положение о деятельности государственных инспекторов в области семеноводства сельскохозяйственных растений, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 15 октября 1998. № 1200.

109. Плотников Н.Я. Зависимость урожая семян от места их происхождения / Н.Я. Плотников // Селекция и семеноводство. – 1937. - № 7. – С. 44-45.
110. Поликарпов А.Е. Влияние условий и продолжительности репродукирования на урожайные и другие свойства семян яровой пшеницы / А.Е. Поликарпов. Авториферат дис. на соискание ученой степени канд. с-х. наук. – Омск, 1972. – 18 с.
111. Полномочнов А.В. Семеноводство и семенной контроль полевых культур Иркутской области: методические рекомендации / А.В. Полномочнов. – Иркутск, 2004. – 160 с.
112. Попова Г.И. Влияние сроков посева яровой пшеницы в Сибири на качество семян / Г.И. Попова // Агробиология. – 1953. № 6. – С. 73-80.
113. Постановление администрации края № 245 от 06.04.1999 г.
114. Постановление администрации края № 3 от 22.02.2000 г
115. Промышленное семеноводство: справочник / В.И. Анискин, А.И. Батарчук, Б.А. Весна и др. под ред. И.Г. Страна. – М.: Колос, 1980. – 287 с.
116. Рассыпнов А.В. Почвенно-климатические факторы урожайности и качества зерна яровой пшеницы сортов алтайской селекции / А.В. Рассыпнов. Дис. канд.с.-х. наук 06.01.03.,06.01.09. – Барнаул: АГАУ, 2004. – 163 с.
117. Реймерс Ф.Э. Физиология семян культурных растений Сибири (зерновые злаки) / Ф.Э. Реймерс, И.Э. Илли. – Новосибирск: Наука, 1974. – 142 с.
118. Рутц Р.И. Селекция зерновых культур на устойчивость к биотическим факторам среды / Р.И. Рутц, Л.В. Мешкова // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет. – Новосибирск, 2004. – С. 12-18
119. Сдобникова О.В. Фосфорные удобрения и урожай. – М.: Агропромиздат, 1985. – 111 с.

120. Семеноводство зерновых и масличных культур в Алтайском крае: Рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. АНИИЗиС. – Новосибирск, 1988. – 92 с.
121. Семин А.С. Изменяйтесь или умирайте. Проблемы российского семеноводства при переходе к рынку / А.С. Семин. – М.: Изд-во Икар, 1999. – 276 с.
122. Система земледелия в Алтайском крае: Рекомендации. – Новосибирск, 1987. – 315 с.
123. Сляднев А.П. Важнейшие черты климата Алтайского края / А.П. Сляднев, Я.И. Фельдман // Природное районирование Алтайского края: Тр. Особой комплексной экспедиции по землям нового с-х. освоения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т.1. – 9-62
124. Смирная Т.П. Задачи интродукционно-карантинного питомника КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко и первичная оценка образцов пшеницы, поступающей из-за рубежа / Т.П. Смирная, Н.Д. Архачева // Сб. науч. трудов в честь 90-летия КНИИСХ им. П.П.Лукьяненко. - Краснодар, 2004. – т.1: Пшеница. – С.252-259
125. Смирнова Л.А. Система государственного управления семеноводством России / Л.А. Смирнова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 48 с.
126. Смирнова Л.А. Управление семеноводством в России. – М.: ГУП «Агропресс», 2004. – 208 с.
127. Смирнова Л.А. Организационно-экономические условия функционирования системы семеноводства /Л.А. Смирнова. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 53-64.
128. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Алтайском крае на 2013 год / Скорощека В.Ф., Борисов А.В., Драчёв Д.В. под ред. В.Ф. Скорощека. – Барнаул, 2013. – 61 с.

129. Справочник агронома-семеновода / К.Г. Азиев и др. под ред. профессоров Г.В. Гуляева и Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 266 с.
130. Справочник по защите растений / В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкин, В.А. Черкасов и др.; под редакцией Ю.Н. Фадеева. – М.: Колос, 1985. – 415с.
131. Степанов В.И. Семеноводство зерновых культур в колхозах / В.И. Степанов, В.И. Лукьянюк. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 220 с.
132. Стецов Г.Я. Эволюционно-экологические особенности сорных растений и совершенствование мер борьбы с ними в агроэкосистемах полевых культур юга Западной Сибири: автореф. дис. ...докт. с.-х. наук. – Барнаул, 2007. – 32 с.
133. Стрижова Ф.М. Биологические особенности и технология возделывания основных полевых культур в Алтайском крае: учебное пособие / Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царёва, Н.И. Шевчук, Э.В. Путилин, Л.В. Ожогина; под ред. Ф.М. Стрижовой. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 124 с. (а)
134. Стрижова Ф.М. Морфобиологические особенности новых сортов сельскохозяйственных культур в Алтайском крае: учебное пособие / Ф.М. Стрижова, Л.В. Ожогина; под ред. Ф.М. Стрижовой. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 122 с. (б)
135. Стрижова Ф.М. Растениеводство: учебное пособие / Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царёва, Ю.Н. Титов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 219 с.
136. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1966. – 464 с.
137. Ступина Л.А. Сортовые особенности формирования урожая яровой пшеницы при использовании дефеката и удобрений на серых лесных почвах Алтайского края / Л.А. Ступина / диссертация на соискание ученой степени кандидата с-х наук. – Барнаул, 2003. – 156 с.
138. Суманов Е.Я. Промораживание повышает энергию прорастания и всхожесть семян / Е.Я. Суманов, Ю.П. Лаптев, Ю.В. Клюквина // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1962. № 1. – С. 68-70

139. Сурин Н.А. Селекция зерновых культур на устойчивость к грибным заболеваниям в Восточной Сибири / Н.А. Сурин // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет. – Новосибирск, 2004. – С.7-12
140. Темирбекова С.К. и др. Диагностика и оценка устойчивости сортов зерновых культур к энзимо-микозному истощению семян. М: Россельхозакадемия, 1996. – 115с
141. Тихонов Н.И. Научно обоснованная технология производства пивоваренного ячменя в Российской Федерации: Учебное пособие. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. – 84 с.
142. Указ Президента Российской Федерации «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» от 9 марта 2004 года № 314
143. Федеральный закон «О семеноводстве» от 17 декабря 1997 года № 149-ФЗ
144. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ
145. Федотов В.А. Пивоваренный ячмень России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, А.Н. Рубцов. – М.: ООО «Агролига России», 2006. – 272 с.
146. Федоткин В.А. Сорные растения Западной Сибири и агротехнические меры борьбы с ними: учеб. пособие / В.А. Федоткин, А.А. Самборский, В.И. Ларин, Р.Т. Золототрубова, З.И. Порохня. – Омск: ОмСХИ, 1987. – 64 с.
147. Фирсова М.К. Семенной контроль / М.К. Фирсова. – М.: Колос, 1969. – 294 с.
148. Фирсова Т.И. Организация семеноводства зерновых культур / Т.И. Фирсова // Зерновое хозяйство. – 2011. – №1(13). – С.27-31.
149. Чазов С.А. Основные направления исследований по семеноводству и семеноведению на Урале / С.А. Чазов // Селекция и семеноводство. – 1975. № 1. – С. 41-44.

150. Чазов С.А. Семеноводство зерновых культур на Северном Урале / С.А. Чазов, Г.С. Миттельман, П.П. Романов. – Свердловск: Средне-Урал. кн. изд-во, 1976. – 94 с.
151. Часовских В.П. Основные направления развития зернового производства в АПК Алтайского края / В.П. Часовских, М.Л. Цветков // Вестник АГАУ. – 2011. - № 12(86). – С. 33-38.
152. Чекмарев П.А. Методы определения болезней зерновых культур при фитоэкспертизе семян / П.А. Чекмарев, А.М. Малько, Д.Н. Говоров, А. В. Живых, В.Ю. Кистанова, А.Ю. Мирский, А.С. Максимова. – М.: ЗАО «Московские учебники - СиДипресс», 2010. – 144 с.
153. Чепиков А.К. Влияние сроков сева на урожай и посевные качества яровой пшеницы в Западной Сибири / А.К. Чепиков, Г.Е. Романовский // Тр. Сиб. НИИ растениеводства и селекции. – Новосибирск, 1976. – Вып.1. – С. 21-26.
154. Хохлова И.К. Фитоэкспертиза семян / И.К. Хохлова, Г.А. Строт // Защита растений, 1992. № 3. – С. 9-10
155. Чулкина В.А. Борьба с болезнями сельскохозяйственных культур в Сибири / В.А. Чулкина, Н.М. Коняева, Т.Т. Кузнецова. – М.: «Россельхозиздат», 1987. – 252 с.
156. Шаманин В.П. Курс лекций по частной селекции и генетике зерновых культур / В.П. Шаманин. – Омск, 2003. – 204 с.
157. Шафранский В.П. Сорт, семена и урожай / В.П. Шафранский. – Л.: Знание, 1985. – 32 с.
158. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР / Д.И. Шашко. – М.: Колос, 1967. – 335 с.
159. Шевченко Ф.П. Семеноводство зерновых культур / Ф.П. Шевченко. – Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1967. – 120 с.
160. Шевченко Ф.П. Из опыта внедрения комплекса мер защиты пшеницы от корневых гнилей / Ф.П. Шевченко, П.Г. Алиновский //

Фузариозно-гельминтоспориозные заболевания хлебных злаков в Сибири и меры борьбы с ними. – Новосибирск, 1973. – С. 16-17

161. Шлехубер А.М. Выращивание пшеницы / А.М. Шлехубер, Б.Т. Такер // Пшеница и ее улучшение / пер. с англ. и под ред. Н.Н. Якубцинера и др. – М., 1970. – С. 140-198.

162. Шпаар Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски. – М.: «Аграрная наука», ИК «Родник», 1998. – 336 с.

163. Шутов А.Д. Протеолиз запасных белков при прорастании семян / А.Д. Шутов, И.А. Вайнтрауб // Биохимические и физиологические исследования семян / отв. ред. Ф.Э. Реймерс, И.Э. Илли. – Иркутск, 1979. – С. 136-146.

164. Экономика сельского хозяйства / И.А. Минакова – М.: Колос, 2004. – 328с.

165. Яхтенфельд П.А. Культура яровой пшеницы в Сибири / П.А. Яхтенфельд. – М.: Колос, 1961. – 230 с.

166. Яшутин Н.В. Земледелие в Сибири: уч. пособие для вузов / Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев; под ред. Н.В. Яшутина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. – 414 с

167. Delouche J.C., Baskin C.C. Development of methods for predicting the longevity of crop seed lots in storage // Rept to US Dept. Agr. Mississippi State Univ., 1971. – 200 p

168. Finney K. F. Loaf volume and protein content of hard winter and spring wheats / K.F. Finney, M.A. Barmore // Cereal Chemistry. - 1948. - № 25. - P. 291 - 312.

169. Fuch A. Morphophysiologie und Pflanzenzuchtung. Wiss. Ztsch.d.K.M. Univ., Leipzig, 13. I. Math. – Not. 4, 1964

170. Gordon V. Smith., Russel L. Parr. Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets. -Second edition, - New York, 1994. – 243 p.

171. ISO 8402-86. Quality. Vocabulary.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Урожайность раннеспелых сортов пшеницы яровой по пару (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,19 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,24 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Новосибирская 15 St	12,9	22,4	33,7	32,5	21,0	24,5	
	Новосибирская 29	13,2	21,8	31,5	26,8	20,6	22,8	
	Среднее по зоне	13,1	22,1	32,6	29,7	20,8		23,6
2010	Новосибирская 15 St	6,7	20,5	27,7	23,3	15,8	18,8	
	Новосибирская 29	6,8	23,3	32,4	26,0	20,3	21,6	
	Среднее по зоне	6,8	21,9	30,1	24,7	18,1		20,2
2011	Новосибирская 15 St	10,2	17,3	21,4	31,9	16,6	19,5	
	Новосибирская 29	12,8	20,5	22,6	31,8	17,7	21,1	
	Среднее по зоне	11,5	18,9	22,0	31,8	17,2		20,3
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		10,4	20,9	28,2	28,7	18,7		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,31 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,75 ц/га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Урожайность раннеспелых сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,15 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,18 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Новосибирская 15 St	9,7	15,0	22,2	27,0	15,6	17,9	
	Новосибирская 29	9,3	16,0	22,1	21,6	12,6	16,3	
	Среднее по зоне	9,5	15,5	22,1	24,3	14,1		17,1
2010	Новосибирская 15 St	6,2	13,4	13,7	17,0	17,6	13,6	
	Новосибирская 29	5,8	15,4	14,9	18,3	17,3	14,7	
	Среднее по зоне	6,0	14,4	14,3	17,7	17,5		14,1
2011	Новосибирская 15 St	2,3	8,5	11,2	11,5	11,7	9,3	
	Новосибирская 29	4,5	8,6	12,0	9,7	14,7	10,0	
	Среднее по зоне	3,4	8,5	11,6	10,6	13,2		9,6
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		6,3	12,8	16,0	17,5	14,9		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,24 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,58 ц/га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Урожайность среднеранних сортов пшеницы яровой по пару (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,16 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,10 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Алтайская 98 St	17,4	22,8	35,8	28,8	22,6	25,5	
	Алтайская 70	18,6	22,9	34,6	30,1	25,6	26,4	
	Алтайская 99	14,1	21,1	30,7	26,1	17,7	21,9	
	Омская 32	16,4	23,2	36,4	34,1	20,4	26,1	
	Омская 36	17,9	23,0	40,6	27,9	22,3	26,3	
	Памяти Азиева	16,1	22,5	35,3	26,8	20,7	24,3	
	Чернява 13	18,6	22,2	37,9	24,8	21,2	24,9	
	Среднее по зоне	17,0	22,5	35,9	28,4	21,5		25,1
2010	Алтайская 98 St	7,6	24,4	35,3	30,5	24,2	23,7	
	Алтайская 70	7,5	20,8	38,1	28,9	28,6	23,4	
	Алтайская 99	6,5	22,7	30,7	23,7	22,1	20,9	
	Омская 32	7,8	23,9	33,0	25,7	21,3	22,2	
	Омская 36	8,2	26,5	35,1	27,2	22,6	24,0	
	Памяти Азиева	7,5	24,9	35,5	25,9	21,4	23,1	
	Чернява 13	8,7	24,9	33,9	23,0	19,6	22,5	
	Среднее по зоне	7,7	24,0	34,5	26,4	22,8		22,8
2011	Алтайская 98 St	15,1	19,2	23,4	30,5	20,5	20,8	
	Алтайская 70	15,8	21,9	22,6	30,0	21,2	21,5	
	Алтайская 99	11,7	15,4	20,1	26,7	18,4	17,4	
	Омская 32	13,9	21,0	24,5	34,0	19,2	21,5	
	Омская 36	15,8	23,8	29,0	34,9	18,3	23,8	
	Памяти Азиева	12,3	21,8	25,7	30,4	20,5	21,3	
	Чернява 13	16,4	18,0	22,6	28,2	16,0	19,7	
	Среднее по зоне	14,4	20,1	24,0	30,7	19,2		20,9
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		13,0	22,2	31,5	28,5	21,2		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,13 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,61 ц/га	

Урожайность среднеранних сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,15 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,10 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Алтайская 98 St	11,4	14,2	22,3	29,4	21,4	19,7	
	Алтайская 70	12,1	14,3	23,0	24,7	21,9	19,2	
	Алтайская 99	9,4	13,5	21,9	24,1	15,6	16,9	
	Омская 32	9,3	15,4	23,0	23,3	17,7	17,7	
	Омская 36	11,2	15,0	25,4	24,8	16,8	18,6	
	Памяти Азиева	10,8	15,4	27,2	24,4	16,9	18,9	
	Чернява 13	11,2	13,3	24,1	24,1	10,6	16,7	
	Среднее по зоне	10,8	14,4	23,8	24,9	18,2		18,2
2010	Алтайская 98 St	5,9	17,0	15,6	21,5	11,3	15,1	
	Алтайская 70	5,5	17,2	16,4	21,5	14,8	15,8	
	Алтайская 99	6,0	15,9	13,3	19,9	9,3	13,7	
	Омская 32	5,7	17,6	14,5	18,8	11,5	14,7	
	Омская 36	4,3	19,5	19,3	18,8	13,0	16,6	
	Памяти Азиева	5,5	20,1	17,7	20,0	12,2	16,7	
	Чернява 13	6,0	19,7	17,7	17,3	11,8	16,2	
	Среднее по зоне	5,6	18,1	16,4	19,7	15,5		15,5
2011	Алтайская 98 St	5,2	8,8	12,6	12,9	15,5	10,9	
	Алтайская 70	7,1	8,0	11,2	13,4	18,4	11,0	
	Алтайская 99	5,1	8,9	11,1	9,7	15,9	10,1	
	Омская 32	5,3	9,7	12,5	10,6	15,9	10,9	
	Омская 36	6,5	9,9	15,0	11,0	17,2	12,1	
	Памяти Азиева	6,1	10,1	12,7	13,0	14,9	11,4	
	Чернява 13	8,4	9,2	12,3	11,3	14,5	11,0	
	Среднее по зоне	6,2	9,2	12,5	11,7	16,0		11,1
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		7,5	13,9	17,6	18,8	16,6		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,12 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,57 ц/га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Урожайность среднеспелых сортов пшеницы яровой по пару (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,13 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,12 ц/га
		І	ІІ	ІІІ	ІV	V		
2009	Алтайская 100 St	19,5	24,9	33,7	28,2	17,6	24,8	
	Алтайская 325	16,4	20,8	32,0	31,1	18,0	23,6	
	Алтайская 530	17,7	22,7	34,5	31,5	21,1	25,5	
	Алтайская степная	16,6	22,6	32,2	28,1	20,5	24,0	
	Светланка	19,2	20,7	33,7	25,0	13,8	22,5	
	Среднее по зоне	17,9	22,3	33,2	28,8	18,2		24,1
2010	Алтайская 100 St	13,4	24,3	33,7	27,6	23,4	24,2	
	Алтайская 325	10,0	24,6	34,8	24,9	26,1	23,8	
	Алтайская 530	10,9	24,1	32,1	25,2	23,1	22,9	
	Алтайская степная	10,5	29,5	35,6	22,0	27,0	25,5	
	Светланка	11,5	25,2	32,7	24,3	22,6	23,4	
	Среднее по зоне	11,3	25,5	33,8	24,8	24,4		24,0
2011	Алтайская 100 St	13,8	23,1	22,2	32,4	20,0	21,3	
	Алтайская 325	15,8	22,5	22,8	33,6	21,0	22,1	
	Алтайская 530	13,3	19,1	21,2	31,8	17,5	19,6	
	Алтайская степная	14,5	23,0	25,4	29,8	21,5	22,1	
	Светланка	14,3	22,6	24,7	31,9	18,5	21,7	
	Среднее по зоне	14,3	22,1	23,3	31,9	19,7		21,4
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		14,5	23,3	30,1	28,5	20,8		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,15 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,58 ц/га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Урожайность среднеспелых сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 5,13 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 3,97 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Алтайская 100 St	11,7	16,6	23,0	26,5	15,4	18,6	
	Алтайская 325	11,1	16,8	21,1	28,6	17,2	19,0	
	Алтайская 530	11,8	16,4	24,8	25,4	18,4	19,4	
	Алтайская степная	12,1	16,7	23,3	27,3	19,6	19,8	
	Светланка	13,1	16,8	22,8	26,0	16,7	19,1	
	Среднее по зоне	11,9	16,6	23,0	26,8	17,5		19,2
2010	Алтайская 100 St	5,2	21,5	17,9	22,8	11,2	17,4	
	Алтайская 325	4,0	20,7	17,1	25,0	10,9	17,0	
	Алтайская 530	4,6	22,1	16,8	20,1	10,2	16,8	
	Алтайская степная	4,9	21,1	21,3	24,6	12,7	18,5	
	Светланка	6,8	16,6	17,9	23,7	10,6	15,8	
	Среднее по зоне	5,1	20,4	18,2	23,2	11,1		17,1
2011	Алтайская 100 St	6,2	10,7	12,0	13,6	15,7	11,5	
	Алтайская 325	8,4	11,6	12,5	14,4	11,0	11,7	
	Алтайская 530	8,0	9,7	11,2	13,9	13,0	10,9	
	Алтайская степная	8,1	12,6	15,3	13,7	16,6	13,4	
	Светланка	9,7	11,1	14,6	12,2	17,4	12,9	
	Среднее по зоне	8,1	11,1	13,1	13,6	14,7		12,1
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		8,4	16,0	18,1	21,2	14,4		
	НСР ₀₅ для фактора С = 5,13 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 19,87 ц/га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Урожайность среднепоздних сортов пшеницы яровой по пару (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,14 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,14 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Алтайская 105 St	23,3	26,8	39,7	31,8	20,3	28,4	
	Баганская 95	17,8	25,4	37,6	27,1	14,6	24,5	
	Омская 28	19,8	26,1	36,9	28,9	18,6	26,1	
	Среднее по зоне	20,3	26,1	38,1	29,3	17,8		26,3
2010	Алтайская 105 St	9,6	33,2	41,9	27,8	20,3	27,9	
	Баганская 95	9,3	30,7	42,2	22,7	20,4	26,5	
	Омская 28	8,8	32,0	39,3	23,6	25,0	26,7	
	Среднее по зоне	9,2	32,0	41,1	24,7	21,9		27,0
2011	Алтайская 105 St	13,3	24,8	27,7	24,7	22,1	22,3	
	Баганская 95	13,3	25,3	29,0	23,2	18,6	22,1	
	Омская 28	11,9	27,2	29,4	30,0	19,3	23,3	
	Среднее по зоне	12,8	25,7	28,7	26,0	20,0		22,6
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		14,1	27,9	35,9	26,7	19,9		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,18 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,54 ц/га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Урожайность среднепоздних сортов пшеницы яровой по зерновому предшественнику (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,38 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,38 ц/га
		І	ІІ	ІІІ	ІV	V		
2009	Алтайская 105 St	14,6	17,6	29,7	23,4	15,9	20,2	
	Баганская 95	11,7	15,3	25,1	15,8	11,8	15,9	
	Омская 28	11,6	17,1	27,1	17,7	19,9	18,7	
	Среднее по зоне	12,6	16,7	27,3	19,0	15,9		18,3
2010	Алтайская 105 St	4,0	24,3	23,4	21,3	11,2	19,5	
	Баганская 95	3,4	24,6	20,9	22,3	10,4	19,0	
	Омская 28	3,7	26,2	20,8	19,7	9,2	19,1	
	Среднее по зоне	3,7	25,0	21,7	21,1	10,3		19,2
2011	Алтайская 105 St	7,0	13,1	15,0	12,9	17,2	13,3	
	Баганская 95	7,4	12,9	14,7	11,2	12,9	12,4	
	Омская 28	7,7	12,9	15,3	13,5	13,5	13,0	
	Среднее по зоне	7,4	12,9	15,0	12,5	14,5		12,9
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		7,9	18,2	21,3	17,5	13,6		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,49 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 1,46 ц/га	

Урожайность сортов ячменя ярового (ц/га) в зависимости от природно-климатической зоны и года исследования

Год Фактор А	Сорт Фактор В	Природно-климатическая зона Фактор С					НСР ₀₅ для фактора В = 0,16 ц/га	НСР ₀₅ для фактора А = 0,11 ц/га
		I	II	III	IV	V		
2009	Сигнал St	25,8	25,6	32,6	44,4	21,0	29,6	
	Ворсинский	26,2	28,2	31,6	36,3	20,0	28,8	
	Задел	25,4	21,7	28,2	27,4	15,6	24,0	
	Золотник	22,2	25,3	31,0	46,5	14,2	27,9	
	Колчан	19,9	26,5	25,0	34,7	13,7	24,5	
	Натали	18,8	32,9	31,7	36,9	16,7	28,8	
	Омский 95	22,5	31,7	34,1	37,2	19,5	30,1	
	Среднее по зоне	23,0	27,4	30,6	37,6	17,2		27,7
2010	Сигнал St	18,0	18,4	26,3	35,3	20,8	20,8	
	Ворсинский	20,7	21,3	27,2	35,6	23,1	25,6	
	Задел	22,1	21,8	23,7	27,7	20,6	23,2	
	Золотник	18,0	18,5	23,6	32,2	19,1	22,3	
	Колчан	15,5	16,7	18,3	23,9	19,3	18,7	
	Натали	25,3	35,1	28,4	24,2	19,1	26,4	
	Омский 95	20,1	22,5	27,2	26,2	22,2	23,6	
	Среднее по зоне	20,0	22,0	24,9	29,3	20,6		22,9
2011	Сигнал St	15,7	3,1	13,6	23,5	27,5	16,2	
	Ворсинский	16,9	5,8	15,2	26,7	30,0	18,3	
	Задел	15,7	7,4	15,8	24,5	26,2	17,6	
	Золотник	14,8	8,2	14,8	22,2	27,2	17,0	
	Колчан	12,8	4,2	11,2	14,7	26,7	13,5	
	Натали	12,4	8,0	15,2	24,0	30,5	17,6	
	Омский 95	17,0	6,2	15,1	22,3	31,9	17,9	
	Среднее по зоне	15,0	6,1	14,4	22,6	28,6		16,8
Среднее по зоне за 2009-2011 гг.		19,3	18,5	23,3	29,8	22,1		
	НСР ₀₅ для фактора С = 0,14 ц/га						НСР ₀₅ для частных различий = 0,62 ц/га	

Фитопатологическая экспертиза семян урожая 2008 год

Зона края	Культура	Общий % заражения, сред/макс	Корневые гнили		Листостебельные		Сапрофиты		Другие
			Фузариоз	Гельминтоспориоз	Септориоз	Бактериоз	Альтернариоз	Плесени	
Кулундинская степь	Пшеница яровая	13,1	0,8	2,0	0,6	0,6	8,6	0,5	-
	Ячмень яровой	27,9	1,7	1,7	-	1,3	21,8	1,4	-
Рубцовско-Алейская степь	Пшеница яровая	15,3	1,5	2,6	1,4	0,4	7,2	2,2	-
	Ячмень яровой	17,7	0,9	3,0	0,8	0,3	10,4	2,3	-
Приобская степь	Пшеница яровая	17,6	0,9	2,4	0,4	0,9	12,1	0,9	-
	Ячмень яровой	19,9	0,7	2,1	0,4	0,2	15,1	1,4	-
Лесостепь предгорий Салаира	Пшеница яровая	16,7	1,1	2,6	1,1	2,0	7,0	2,9	-
	Ячмень яровой	18,2	0,8	7,1	0,4	1,7	4,1	4,1	-
Предгорья Алтая	Пшеница яровая	26,8	2,2	8,5	1,9	0,8	11,1	2,3	-
	Ячмень яровой	36,8	2,5	15,9	3,9	1,4	10,3	2,8	-
Всего по краю	Пшеница яровая	17,9	1,3	3,6	1,1	0,9	9,2	1,8	
	Ячмень яровой	24,1	1,3	6,0	1,1	0,9	12,3	2,5	

Фитопатологическая экспертиза семян урожая 2009 год

Зона края	Культура	Общий % заражения, сред/макс	Корневые гнили		Листостебельные		Сапрофиты		Другие
			Фузариоз	Гельминтоспориоз	Септориоз	Бактериоз	Альтернариоз	Плесени	
Кулундинская степь	Пшеница яровая	16,9	0,9	2,0	0,7	1,3	10,2	1,1	0,7
	Ячмень яровой	23,4	1,2	4,7	-	2,7	12,3	2,0	0,5
Рубцовско-Алейская степь	Пшеница яровая	20,5	2,5	2,7	1,2	2,9	10,0	1,2	-
	Ячмень яровой	14,7	1,1	2,5	1,5	1,0	7,3	1,3	-
Приобская степь	Пшеница яровая	22,5	2,0	1,9	0,8	2,0	13,4	1,4	1,0
	Ячмень яровой	22,0	2,0	5,5	1,4	1,5	10,7	0,9	-
Лесостепь предгорий Салаира	Пшеница яровая	22,1	1,3	4,0	2,9	0,9	11,4	1,6	-
	Ячмень яровой	34,7	2,7	12,7	1,8	1,0	12,1	4,4	-
Предгорья Алтая	Пшеница яровая	27,3	2,2	5,7	1,6	1,7	13,5	1,5	1,1
	Ячмень яровой	26,2	3,1	4,1	2,2	1,6	12,4	2,8	-
Всего по краю	Пшеница яровая	21,9	1,8	3,3	1,4	1,8	11,6	1,4	0,6
	Ячмень яровой	24,2	2,0	5,9	1,4	1,6	10,9	2,3	0,1

Фитопатологическая экспертиза семян урожая 2010 год

Зона края	Культура	Общий % заражения, сред/макс	Корневые гнили		Листостебельные		Сапрофиты		Другие
			Фузариоз	Гельминто- спориоз	Септориоз	Бактериоз	Альтернариоз	Плесени	
Кулундинская степь	Пшеница яровая	14,2	1,8	3,0	1,0	0,3	6,3	1,1	0,7
	Ячмень яровой	11,8	1,1	2,1	1,2	0,7	4,3	1,4	1,0
Рубцовско- Алейская степь	Пшеница яровая	11,3	1,3	2,5	1,6	0,5	4,6	0,8	-
	Ячмень яровой	11,2	0,8	1,8	2,3	1,0	5,0	0,3	-
Приобская степь	Пшеница яровая	21,9	1,8	2,9	2,0	1,8	10,1	3,3	-
	Ячмень яровой	19,9	1,9	2,0	1,8	3,1	9,9	1,2	-
Лесостепь предгорий Салаира	Пшеница яровая	23,5	2,2	2,1	5,1	2,0	9,2	2,1	0,8
	Ячмень яровой	21,4	1,9	8,2	-	1,3	5,8	4,2	-
Предгорья Алтая	Пшеница яровая	20,6	3,1	3,9	1,9	1,0	8,0	1,5	1,2
	Ячмень яровой	32,2	2,8	8,2	2,0	1,3	12,2	5,4	0,3
Всего по краю	Пшеница яровая	18,3	2,0	2,9	2,3	1,1	7,7	1,8	0,5
	Ячмень яровой	19,3	1,4	4,6	1,5	1,5	7,4	2,5	0,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Использование протравителей при выращивании яровых зерновых культур в различных природно-климатических зонах Алтайского края, тыс. т

Показатель		Кулундинская степь					Рубцовско-Алейская степь					Приобская лесостепь				
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Всего		49,2	43,9	35,15	33,47	29,12	34,0	31,08	29,60	38,19	39,29	58,68	68,6	48,03	64,51	79,11
Химич. протрав.	пшеница	36,9	27,8	24,87	23,81	17,46	28,38	21,4	25,24	30,82	30,13	52,49	58,3	37,68	49,69	48,59
	ячмень	5,7	4,8	2,82	3,34	4,42	2,91	2,4	1,46	3,63	3,62	3,45	4,8	3,55	5,53	16,83
Биопрепараты, общее		5,37	0,49	0,56	-	-	9,05	1,25	4,37	1,09	0,38	4,9	0,55	0,30	0,003	-
Регуляторы роста, общее		3,49	1,01	0,43	0,77	0,16	8,64	1,18	0,55	0,30	1,13	8,7	1,68	0,92	-	0,015
Баковые смеси хим. + био	пшеница	-	4,4	2,61	0,39	1,16	-	3,5	0,08	-	0,12	-	1,43	2,78	2,83	4,44
	ячмень	-	0,04	0,15	-	-	-	0,03	-	-	0,04	-	-	-	0,04	0,17
		Лесостепь предгорий Салаира					Предгорья Алтая					-	-	-	-	-
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	-	-	-	-	-
Всего		32,75	49,84	30,28	41,55	36,47	16,44	17,58	14,95	12,77	14,37	-	-	-	-	-
Химич. протрав.	пшеница	22,2	30,33	19,58	22,55	15,46	10,16	12,10	9,89	8,02	6,54	-	-	-	-	-
	ячмень	1,51	2,97	1,0	2,94	3,95	1,64	1,54	1,39	0,87	1,91	-	-	-	-	-
Биопрепараты, общее		0,83	1,09	0,72	0,43	0,41	0,98	0,32	-	0,036	0,29	-	-	-	-	-
Регуляторы роста, общее		0,4	0,4	-	0,21	0,20	0,25	0,1	0,06	-	-	-	-	-	-	-
Баковые смеси хим.+ био	пшеница	-	0,85	-	0,60	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ячмень	-	-	-	-	0,49	-	-	-	0,024	-	-	-	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Использование гербицидов при выращивании яровых зерновых культур в различных природно-климатических зонах Алтайского края

Показатель	Кулундинская степь					Рубцовско-Алейская степь					Приобская лесостепь				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Использование гербицидов на пшенице, тыс. га	233,4	226,9	149,7	200,3	96,0	198,6	221,5	150,8	199,7	136,6	412,6	504,9	318,1	365,6	249,2
Исп-ние гербицидов к посевной площади, %	48,2	44,6	32,9	43,8	23,4	72,3	64,9	48,7	65,9	51,6	75,3	90,9	68,1	78,2	60,8
Использование гербицидов на ячмене	12,9	12,0	8,9	10,4	7,6	15,3	12,0	8,5	8,1	10,9	19,8	19,4	13,3	22,4	31,5
Использование гербицидов к посевной площади, %	23,5	21,2	21,5	18,8	11,7	33,1	28,7	22,1	19,9	22,3	34,2	33,7	28,9	39,5	38,2
	Лесостепь предгорий Салаира					Предгорья Алтая									
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	-	-	-	-	-
Использование гербицидов на пшенице, тыс. га, тыс. га	156,5	148,5	128,2	119,3	87,9	113,7	118,7	73,0	72,5	52,8	-	-	-	-	-
Исп-ние гербицидов к посевной площади, %	103,6	101,5	117,2	91,9	90,9	87,3	94,7	72,6	78,2	65,7	-	-	-	-	-
Использование гербицидов на ячмене, тыс. га	15,3	14,7	11,2	15,9	28,3	8,6	7,6	10,0	9,3	10,0	-	-	-	-	-
Исп-ние гербицидов к посевной площади, %	53,2	53,7	64,0	57,5	85,8	42,8	40,5	51,8	49,3	50,3	-	-	-	-	-

Результаты 1 факторного дисп.анализа **Влияние гербицидов на урожайность яровой пшеницы «Первомайское», 2011 год**

НЕОРГАНИЗОВАННЫЕ ПОВТОРЕНИЯ				
НОМЕР	СРЕДНЕЕ	СРЕД.КВ.ОТКЛ.	ОТН.ОТКЛ.(%)	
1	0.61	0.06	9.13	
2	0.71	0.09	12.76	
3	0.84	0.08	9.66	
4	0.82	0.06	7.62	

ДОЛЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА,(%)

ИСТОЧНИК ВЛИЯНИЯ	ИНДЕКС ДЕТЕРМИНАЦИИ
V-ВАРИАНТ ПОВТОРЕНИЯ	70.00
СЛУЧАЙНЫЕ	30.00

АНАЛИЗЫ ВАРИАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ

ИСТОЧНИК	СРЕДН. КВАДРАТ.	СТЕПЕНЬ СВОБОДЫ	F-ФИШЕР ЭКСПЕРИМ.	F-ФИШЕР ТАБЛИЧН.
V-ВАРИАНТ	0.03	3	6.22	4.07
Z-ОСТАТОК	0.01	8		

Статистические характеристики :

СРЕДНЕЕ ПО МАТРИЦЕ : 0.74
 СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ : 0.07
 ОШИБКА ОПЫТА (СРЕДНЕЙ) : 0.04
 ПОКАЗАТЕЛЬ ТОЧНОСТИ ,% : 5.72
 ОШИБКА РАЗНОСТИ СРЕДНИХ : 0.06
 НАИМЕНЬШАЯ СУЩ.РАЗНОСТЬ : 0.14

Результаты 1 факторного дисп.анализа **Влияние гербицидов на урожайность яровой пшеницы «Первомайское», 2012 год**

НЕОРГАНИЗОВАННЫЕ ПОВТОРЕНИЯ				
НОМЕР	СРЕДНЕЕ	СРЕД.КВ.ОТКЛ.	ОТН.ОТКЛ.(%)	
1	0.58	0.07	12.07	
2	0.66	0.05	8.02	
3	0.77	0.07	8.80	
4	0.78	0.03	3.90	

ДОЛЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА,(%)

ИСТОЧНИК	ИНДЕКС
V-ВАРИАНТ ПОВТОРЕНИЯ	76.20
СЛУЧАЙНЫЕ	23.80

АНАЛИЗЫ ВАРИАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ

ИСТОЧНИК	СРЕДН. КВАДРАТ.	СТЕПЕНЬ СВОБОДЫ	F-ФИШЕР ЭКСПЕРИМ.	F-ФИШЕР ТАБЛИЧН.
V-ВАРИАНТ	0.03	3	8.54	4.07
Z-ОСТАТОК	0.00	8		

Статистические характеристики :

СРЕДНЕЕ ПО МАТРИЦЕ : 0.70
 СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ : 0.06
 ОШИБКА ОПЫТА (СРЕДНЕЙ) : 0.03
 ПОКАЗАТЕЛЬ ТОЧНОСТИ ,% : 4.76
 ОШИБКА РАЗНОСТИ СРЕДНИХ : 0.05
 НАИМЕНЬШАЯ СУЩ.РАЗНОСТЬ : 0.11

Результаты 1 факторного дисп.анализа **Влияние гербицидов на урожайность яровой пшеницы**

Егорьевский район, 2011 год

НЕОРГАНИЗОВАННЫЕ ПОВТОРЕНИЯ				
НОМЕР	СРЕДНЕЕ	СРЕД.КВ.ОТКЛ.	ОТН.ОТКЛ.(%)	
1	0.82	0.06	7.62	
2	0.91	0.04	4.46	
3	1.02	0.04	3.53	
4	1.13	0.05	4.53	
ДОЛЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА,(%)				
ИСТОЧНИК	ИНДЕКС	ВЛИЯНИЯ ДЕТЕРМИНАЦИИ		
V-ВАРИАНТ	89.82			
ПОВТОРЕНИЯ	0.00			
СЛУЧАЙНЫЕ	10.18			
АНАЛИЗЫ ВАРИАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ				
ИСТОЧНИК	СРЕДН.	СТЕПЕНЬ	F-ФИШЕР	F-ФИШЕР
	КВАДРАТ.	СВОБОДЫ	ЭКСПЕРИМ.	ТАБЛИЧН.
V-ВАРИАНТ	0.06	3	23.53	4.07
Z-ОСТАТОК	0.00	8		
Статистические характеристики :				
СРЕДНЕЕ ПО МАТРИЦЕ : 0.97				
СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ : 0.05				
ОШИБКА ОПЫТА (СРЕДНЕЙ) : 0.03				
ПОКАЗАТЕЛЬ ТОЧНОСТИ ,% : 2.90				
ОШИБКА РАЗНОСТИ СРЕДНИХ : 0.04				
НАИМЕНЬШАЯ СУЩ.РАЗНОСТЬ : 0.09				

Результаты 1 факторного дисп.анализа **Влияние гербицидов на урожайность яровой пшеницы**

Егорьевский район, 2012 год

НЕОРГАНИЗОВАННЫЕ ПОВТОРЕНИЯ				
НОМЕР	СРЕДНЕЕ	СРЕД.КВ.ОТКЛ.	ОТН.ОТКЛ.(%)	
1	0.99	0.06	5.54	
2	1.06	0.04	4.11	
3	1.14	0.05	4.13	
4	1.25	0.05	3.77	
ДОЛЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА,(%)				
ИСТОЧНИК	ИНДЕКС	ВЛИЯНИЯ ДЕТЕРМИНАЦИИ		
V-ВАРИАНТ	85.76			
ПОВТОРЕНИЯ	0.00			
СЛУЧАЙНЫЕ	14.24			
АНАЛИЗЫ ВАРИАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ				
ИСТОЧНИК	СРЕДН.	СТЕПЕНЬ	F-ФИШЕР	F-ФИШЕР
	КВАДРАТ.	СВОБОДЫ	ЭКСПЕРИМ.	ТАБЛИЧН.
V-ВАРИАНТ	0.04	3	16.06	4.07
Z-ОСТАТОК	0.00	8		
Статистические характеристики :				
СРЕДНЕЕ ПО МАТРИЦЕ : 1.11				
СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ : 0.05				
ОШИБКА ОПЫТА (СРЕДНЕЙ) : 0.03				
ПОКАЗАТЕЛЬ ТОЧНОСТИ ,% : 2.52				
ОШИБКА РАЗНОСТИ СРЕДНИХ : 0.04				
НАИМЕНЬШАЯ СУЩ.РАЗНОСТЬ : 0.09				