

На правах рукописи



Новикова Алла Владимировна

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК И УСЛОВИЙ
ХРАНЕНИЯ МАТОЧНЫХ КОРНЕПЛОДОВ**

Специальность: 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж-2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Манжесов Владимир Иванович

Официальные оппоненты: **Лазарев Владимир Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ Курский НИИ АПП, заместитель директора по научной работе
Шаповалов Николай Константинович, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ Белгородский НИИСХ, лаборатория защиты растений, ведущий научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова»

Защита диссертации состоится «30» ноября 2016 года в 10⁰⁰ ч. на заседании диссертационного совета Д 220.010.03, созданного на базе ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, по адресу: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, ауд. 268. Тел/факс: 8(473)253-86-51 (добавочный 1101 или 1102);

E-mail: biolog2011@rambler.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ: <http://ds.vsau.ru>, с авторефератом – на сайтах ВАК Министерства образования и науки РФ: <http://vak3.ed.gov.ru> и ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ: <http://ds.vsau.ru>

Автореферат разослан и размещен на сайтах «26» сентября 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ващенко Т.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В современных условиях важную роль в повышении рентабельности аграрного производства играет свекловичный подкомплекс. Основой же реализации биологического потенциала сахарной свеклы является качественный посевной материал.

Анализ способов семеноводства сахарной свеклы показывает, что наиболее перспективным в РФ является высадочный с использованием мелкого посадочного материала массой до 300 г (Давиденко И.П., 1982; Зубенко В.Ф., 1984; Чернышов А.Т., 2002). Одним из важнейших технологических приемов данного способа является долгосрочное осенне-весеннее хранение корнеплодов. Условия хранения должны обеспечить, в первую очередь, сохранность качеств посадочного материала – минимизация наличия болезней, успешное прохождение стадии яровизации, сохранение тургора маточных корнеплодов (Добротворцева А.В., 1986). Соблюдение данных требований предопределяет хорошую приживаемость посадочного материала, успешное развитие растений второго года жизни, высокую семенную продуктивность и получение семян сахарной свеклы с требуемыми посевными характеристиками (Корниенко И.И., Куликовская М.П., 1971; Вербицкий В.Л., Гизбуллин Н.Г., 1983).

Однако необходимо отметить, что отрасль семеноводства с начала 1990-х годов находится в кризисе. Так, если в России в конце 1980-х годов ежегодно производилось 36 тысяч тонн семян сахарной свеклы отечественной селекции, то в 2014 году объем их производства снизился до 0,6 тысячи тонн. В результате доля семян отечественной селекции в посевах культуры составляет не более 10%, а ежегодные затраты на закупку импортного семенного материала превышают 7 млрд рублей, что эквивалентно 12-15% от общей величины производственных затрат.

Сложившиеся условия негативно повлияли на проведение научных исследований по совершенствованию способов хранения и борьбы с болезнями посадочного материала. В недостаточной степени изучена лежкоспособность посадочного материала современных гибридов, эффективность использования различных условий хранения и новых фунгицидных препаратов, позволяющих снизить заболеваемость маточных корнеплодов и повысить их коэффициент выхода. Как следствие, необходимо уточнить и после-

действие фунгицидных препаратов, используемых при обработке посадочного материала перед закладкой на хранение, и режимов хранения на развитие семенных растений, их продуктивность и качество полученных семян. Поэтому, основываясь на положениях Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации и Программы развития селекции и семеноводства сахарной свеклы в России до 2020 года, предусматривающих самообеспеченность сахаром более 80% и посевным материалом отечественных гибридов не менее 50%, исследования по проблемам хранения маточных корнеплодов и повышения их семенной продуктивности являются актуальной задачей.

Цель исследований – разработка приемов повышения сохранности маточных корнеплодов сахарной свеклы путем обработки их препаратами фунгицидного действия перед закладкой на хранение в корнехранилища с различными режимами хранения.

Задачи исследований:

- определить влияние фунгицидных препаратов для защиты посадочного материала сахарной свеклы от кагатной гнили при различных условиях хранения;
- выявить изменения качественных показателей маточных корнеплодов при их обработке препаратами фунгицидного действия и хранении в условиях корнехранилищ различного типа;
- установить последствие исследуемых препаратов и условий хранения маточных корнеплодов на развитие семенных растений, урожайность и посевные характеристики семян;
- разработать методику экономической оценки способов защиты посадочного материала и определить наиболее эффективные.

Научная новизна исследований. Систематизированы и разработаны требования к посадочному материалу сахарной свеклы с учетом применения препаратов фунгицидного действия. Впервые в условиях Центрально-Черноземной зоны установлены закономерности влияния фунгицидов Кагатник, Фитоспорин и Ровраль на маточники сахарной свеклы при различных условиях их хранения с последующим наблюдением за продуктивностью семенных растений, урожайностью и посевными характеристиками семян.

Доказано, что препараты Ровраль (0,15 кг/т) и Кагатник в дозировках от 0,1 до 0,2 л/т эффективно подавляют возбудителей кагатной гнили, в сравнении с контрольным вариантом, в среднем на 65-80%, а по химическому составу в этих вариантах наблюдается

снижение среднесуточной потери сахара на 60%, доля «вредного» азота после окончания хранения уменьшилась в вышеуказанных вариантах при не регулируемых режимах хранения (НРХ) в среднем на 44 %, при регулируемых режимах хранения (РРХ) – на 28%.

Установлено, что РРХ корнеплодов снижают пораженность посадочного материала кагатной гнилью в среднем в 1,6 раза по сравнению с НРХ.

Исследования показали положительное последствие фунгицидов на развитие семенных растений. При условиях хранения посадочного материала с РРХ количество непродуктивных растений снизилось до 13,3%, при дополнительной обработке препаратами Ровраль и Кагатник (0,10 л/т) – до 8,8 и 8,2% .

По урожайности и качеству полученных семян наилучшими являлись варианты с Кагатником (0,10 л/т) и Ровралем при РРХ. В данных вариантах средняя урожайность семян гибрида составляла 2,26 и 2,20 т/га при доброкачественности полученного сырья свеклосемян соответственно 89,5 и 87,5%.

Расчеты, произведенные в соответствии с разработанной методикой оценки экономической эффективности приемов семеноводства, показали, что общий экономический эффект от применения препарата Ровраль (0,15 кг/т) составил 11198 (НРХ) и 9 879 руб./га (РРХ), от применения препарата Кагатник (0,10 л/т) – 18 219 (НРХ) и 15 034 руб./га (РРХ).

Практическая значимость работы. Определена эффективность современных препаратов фунгицидного действия при обработке посадочного материала гибридов сахарной свеклы и последующем хранении в корнехранилищах с различными режимами хранения. Сочетание РРХ с лучшим вариантом обработки препаратом Кагатник в дозе 0,1 л/т перед закладкой корнеплодов на хранение позволяет снизить поражаемость кагатной гнилью на 2,6%, увеличить выход посадочных корнеплодов после хранения на 2,7% и урожайность семян гибрида до 16,5%. Разработана методика комплексной оценки эффективности приемов семеноводства на основе полученных коэффициентов выхода посадочных корнеплодов и качественных показателей урожая семян гибридов сахарной свеклы.

Внедрение в производство. Результаты исследований прошли научно-производственную проверку в корнехранилищах ООО «Логус-Агро» и ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» (Воронежская область) и внедрены в семеноводческом хозяйстве ООО «Дубовицкое» (Орловская область), что подтверждается актами о

производственных испытаниях. В условиях НРХ общий экономический эффект от использования препарата Кагатник (0,10 л/т) составил 13579 руб./га, от использования препарата Ровраль – 10 143 руб./га; в условиях РРХ общий экономический эффект от применения данных препаратов составил соответственно 18 949 и 11 117 руб./га.

Защищаемые положения

1. Обработка маточных корнеплодов сахарной свеклы перед закладкой на хранение препаратами Ровраль и Кагатник в условиях корнехранилища с регулируемыми режимами хранения способствует снижению пораженности их кагатной гнилью до 0,60-2,07%, интенсивности прорастания в период хранения в среднем на 60%, потери сахара на 38-71 % и увеличивает выход посадочных корнеплодов до 96%.

2. Регулируемые условия хранения и обработка маточных корнеплодов препаратами фунгицидного действия обеспечивают снижение непродуктивных семенных растений до 13,3%, повышение густоты стояния семенных растений – на 4%, урожайности – на 6% и доброкачественности сырья до уровня 87,5-89,5%.

3. Обработка маточных корнеплодов сахарной свеклы перед закладкой на хранение препаратами фунгицидного действия Ровраль (0,15 кг/т) и Кагатник (0,10 л/т) экономически наиболее эффективна: общий экономический эффект от их применения составил соответственно 18 219 и 11 198 руб./га при НРХ, 15034 и 9879 руб./га при РРХ.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Основные положения диссертационной работы доложены на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны» (Санкт-Петербург, 2015); Международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной науки» (Белгород, 2015); заседаниях кафедры ТПРП ВГАУ (Воронеж) и ученого совета ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» (Воронежская область). Производственная проверка проводилась в корнехранилище ВНИИСС (объем - 35 т), корнеплодохранилище ООО «Логус-Агро» (объем хранения - 5 т); в ООО «Дубовицкое» с размещением высадков гибрида Рамоза на площади 8 га; в ООО «Бетагран Рамонь» при предпосевной подготовке свеклосемян гибрида Рамоза.

Публикации. По теме исследований опубликовано 10 научных работ, из них 5 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Личный вклад. Автор принимала непосредственное участие в разработке научной гипотезы, программы и схемы исследований, самостоятельно провела лабораторные и полевые опыты, обобщила и статистически обработала экспериментальные данные, проанализировала и изложила их в научных публикациях и диссертации (доля автора – 85%).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа выполнена на 145 страницах текста компьютерной верстки, содержит 29 таблицы, 20 рисунков. Состоит из введения, пяти глав, заключения, предложений производству и приложений. При написании работы использовалось 196 литературных источников, в том числе 12 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В данной главе отражены особенности биологического развития сахарной свеклы с точки зрения семеноводческого процесса. Приведен анализ способов семеноводства, их достоинств и недостатков. Проведено обобщение литературных данных по составу патогенной микрофлоры, способам защиты посадочного материала от кагатной гнили, дана классификация различных условий хранения корнеплодов в корняхранилищах. Делается вывод о целесообразности сравнительной оценки эффективности существующих препаратов фунгицидного действия при обработке маточных корнеплодов гибридов сахарной свеклы и последующем их хранении в различных условиях корняхранилищ, изучении последствий указанных приемов на развитие семенных растений и качество полученных семян гибридов сахарной свеклы.

2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые и лабораторные исследования по теме диссертации проводились на базе отдела семеноводства и семеноведения ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» (п. Рамонь) в 2012-2015 гг. В качестве объекта исследований при закладке опыта был использован компонент диплоидного гибрида сахарной свеклы Рамоза,

селекции ВНИИСС, занесенного в Госреестр и допущенного к использованию в Центрально-Черноземном регионе. Полевые опыты проводились в соответствии с общепринятой методикой (Доспехов Б.А., 1985), методикой исследований по сахарной свекле (ВНИС, Киев, 1986).

Количество корнеплодов в одной пробе составляло 60 шт., пробы закладывались для хранения в полиэтиленовые перфорированные пакеты, повторность 4-кратная. Отбор образцов для исследований проводили через 60, 120 и 180 суток с момента закладки посадочного материала на хранение.

В процессе хранения определялись: потери массы корнеплодов за период хранения в условиях НРХ и РРХ; израстаемость корнеплодов; корнеплоды, пораженные кагатной гнилью; масса гнили; изменение химического состава корнеплодов.

Содержание сахара определяли методом холодной водной дигестии. Содержание сухих веществ корнеплодов – методом высушивания мезги до постоянного веса при температуре 105 °С. Количество К и Na – потенциометрическим методом, α -аминного азота – колориметрическим методом, содержание редуцирующих веществ – методом Мюллера (Инструкция по химико-техническому контролю и учету сахарного производства, 1983).

Для посадки использовали отобранные после хранения корнеплоды. Посадку проводили вручную с площадью питания 0,35 м² (70х50 см). Расчетная густота насаждений маточников составляла 22 855 шт./га. Площадь учетной делянки – 39,2 м². Повторность опыта - четырехкратная.

В период вегетации проводились следующие учеты и наблюдения: динамика развития семенных растений – фазы розетки, стеблевания и цветения; густота стояния растений в фазе развитой розетки и перед уборкой; определена биоморфологическая характеристика семенных растений (высота, тип куста, количество стеблей в кусте, количество нормально развитых растений, «упрямцев», «холостяков», преждевременно усохших и позднеспелых биотипов).

Учет урожайности вели путем взвешивания вороха семян после срезки, обмолота семенных растений комбайном Sampo-500 и первичной очистки вороха. Посевные качества полученных семян определяли в соответствии с существующими ГОСТами: 20081 – 74, 20290 – 74, 20578 – 85, 22617.0 – 77, 22617.2 – 94, 54044 – 2010.

3. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ ФУНГИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАТОЧНОЙ СВЕКЛЫ

В данной главе проведен системный анализ требуемых свойств посадочного материала, формирующихся в процессе всего вегетационного периода и хранения маточной свеклы, а также дана характеристика и классификация современных препаратов фунгицидного действия (рис. 1).

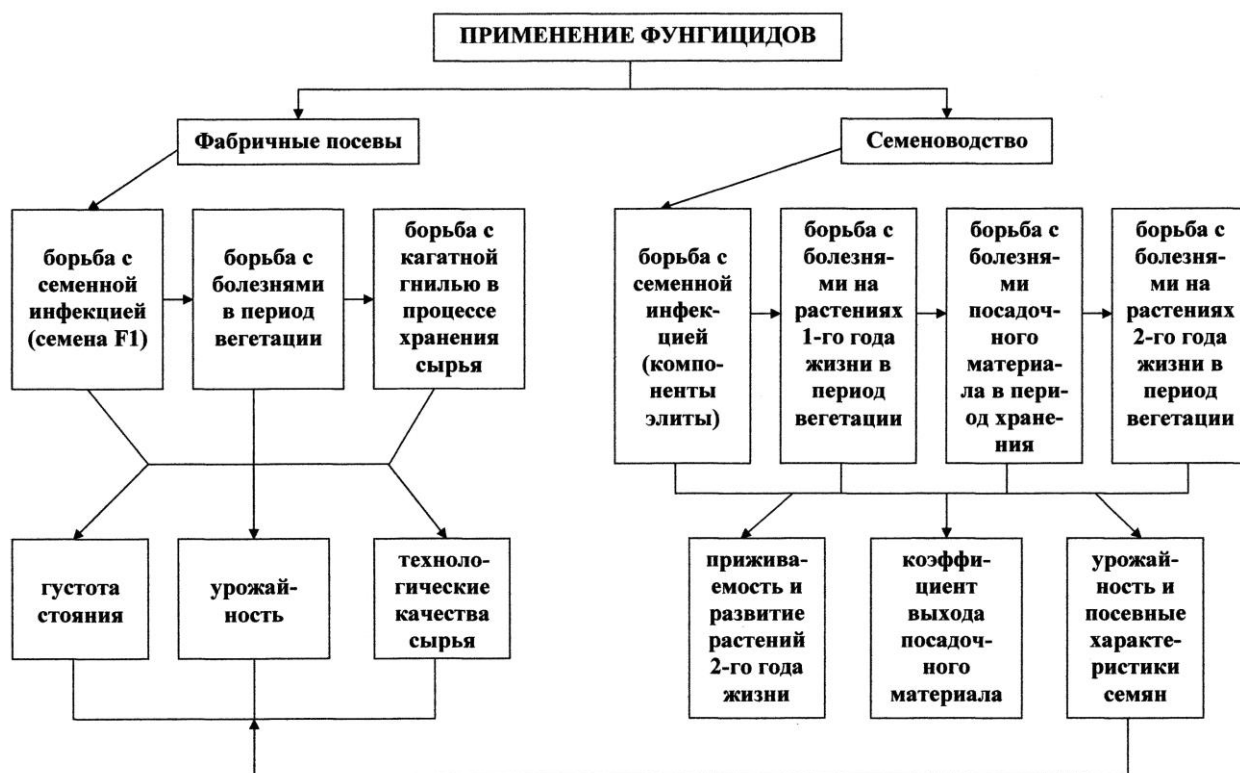


Рисунок 1. Применение фунгицидов в свекловодстве

Эффективность действия препаратов и уточнение дозировок для подавления основных возбудителей кагатной гнили определялись в лабораторных условиях. Для этого возбудители кагатной гнили *Botrytis cinerea*, *Fusarium culmorum* и *Sclerotinia sclerotiorum*, находящиеся в чашках Петри, обрабатывали исследуемыми препаратами и инкубировали в термостате. В результате поиска для исследований были выбраны химические препараты: Ровраль СП (ипродион), Кагатник ВРК (парабензойная кислота) и биологический – Фитоспорин М, Ж (*Bacillus subtilis*). Причем Ровраль и Фитоспорин брались в рекомендованных дозах, а новый препарат Кагатник – 0,06 л/т (рекомендованная доза); 0,10 л/т; 0,15 л/т и 0,20 л/т. Анализ результатов по площади питательной среды, занятой возбудителями, показал, что наиболее эффективными препаратами по по-

давлению грибов являются Ровраль в дозировке 0,15 кг/т и Кагатник в дозировках 0,10; 0,15 и 0,20 л/т (табл. 1). Указанные дозировки были приняты для проведения дальнейших исследований.

Обработка маточных корнеплодов препаратами Ровраль, Кагатник и Фитоспорин перед закладкой на хранение привела к снижению пораженности посадочного материала кагатной гнилью при различных режимах хранения. В среднем после 60 суток хранения (НРХ) в контрольном варианте количество пораженных кагатной гнилью корнеплодов составляло 2,3%, в экспериментальных вариантах – в среднем 0,12%.

Таблица 1. Эффективность фунгицидов при подавлении возбудителей кагатной гнили

Вариант		Площадь чашки Петри, занятой возбудителями, %		
		<i>Botrytis cinerea</i> (на 6-й день)	<i>Fusarium culmorum</i> (на 9-й день)	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (на 6-й день)
Контроль		100	100	100
Кагатник	0,06 л/т	69	88	10
	0,10 л/т	48	51	0
	0,15 л/т	49	53	0
	0,20 л/т	46	48	0
Ровраль (0,15 кг/т)		41	46	0
Фитоспорин (0,4 л/т)		61	63	50

После 120 суток хранения лучшие показатели имели варианты с обработкой Кагатником во всех концентрациях. При этом результаты применения Кагатника в дозировке 0,15 и 0,20 л/т имели достоверные отличия по количеству пораженных корнеплодов – 0,71 и 0,96% в сравнении с вариантами обработки препаратами Ровраль – 1,21% и Фитоспорин – 1,30%. В контрольном варианте количество пораженных кагатной гнилью корнеплодов было выше и составило на данный период наблюдений 3,21% (рис. 2).

После 180 суток хранения лучшие показатели были в вариантах с обработкой Ровралем и Кагатником (0,10; 0,15 и 0,20 л/т) – количество поврежденных корнеплодов составляло от 1,72 до 2,07%.

Масса гнили, характеризующая интенсивность развития патогенной микрофлоры, уменьшилась в экспериментальных вариантах в 1,4-2,5 раза в сравнении с контрольным вариантом.

При регулируемых режимах хранения (РРХ) в начальный период хранения отсутствовали значительные повреждения корне-

плодов патогенной микрофлорой практически во всех экспериментальных вариантах. В меньшей степени, чем при НРХ, проявлялась заболеваемость и в последующие периоды хранения. Так, через 180 суток хранения в контрольном варианте количество поврежденных корнеплодов составило в среднем 3,63%, что на 2,2% меньше, чем в условиях НРХ.

Среди экспериментальных вариантов можно отметить все варианты с Кагатником, в которых процент пораженных корнеплодов составил от 0,6 до 1,2%. В варианте с обработкой Ровралем пораженность составила около 1%.

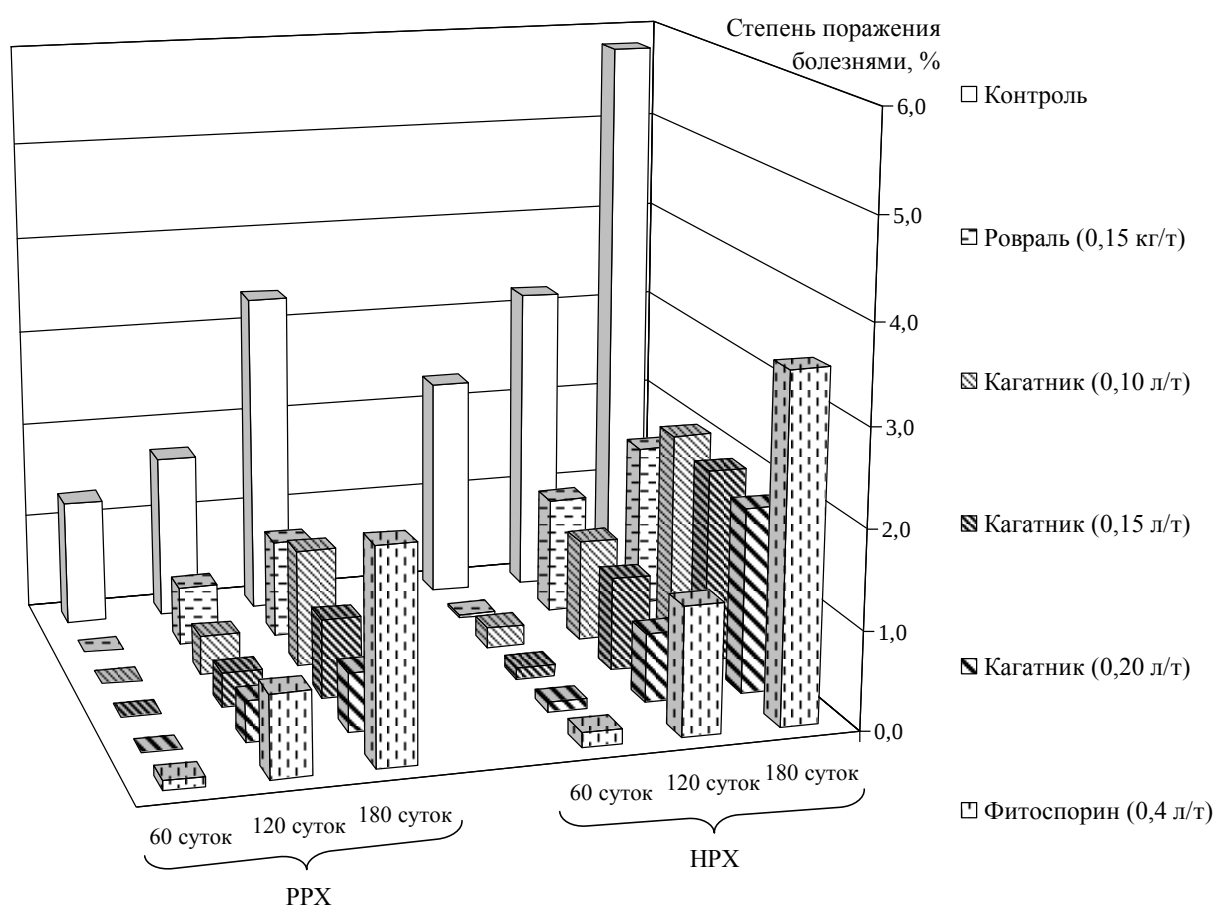


Рисунок 2. Степень поражения корнеплодов болезнями при различных режимах хранения

Масса гнили в условиях РРХ составила 0,24% в контрольном варианте, в экспериментальных вариантах значение этого показателя колебалось незначительно и находилось в пределах от 0,09 (Кагатник в дозе 0,15 л/т) до 0,12% (Кагатник в дозе 0,10 л/т).

Важным показателем является изменение массы корнеплодов, которое происходит при снижении тургора, что повышает проницаемость протоплазмы, вызывает изменения в деятельности фер-

ментов и ведет к загниванию корнеплодов при хранении (Хелемский М.З., 1964; Хмельницкий А.А., Чернышов А.Г., 2004).

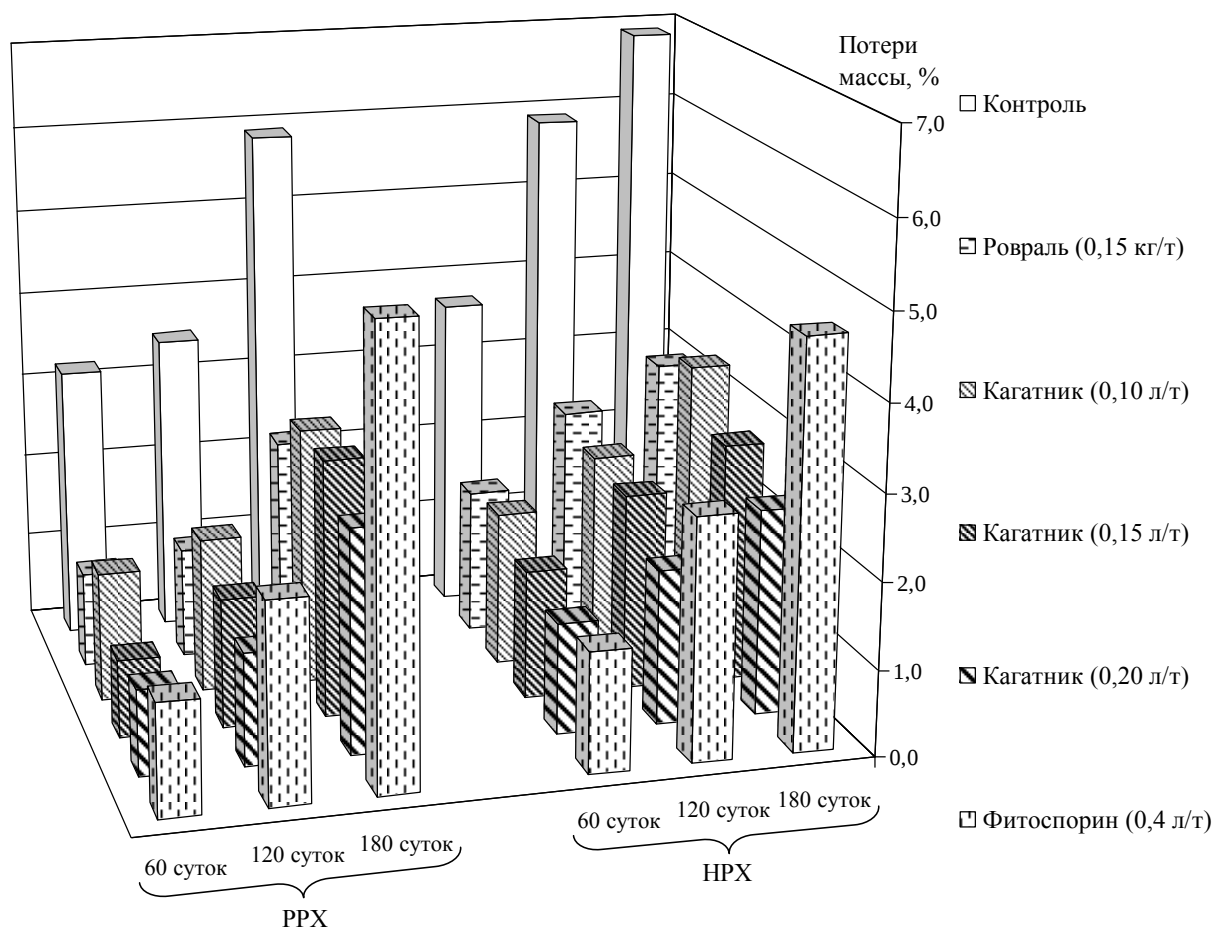


Рисунок 3. Потери массы корнеплодов при различных условиях хранения

Наибольшие потери массы заложенных на хранение образцов в условиях НРХ были в контрольном варианте. Так, потери массы маточных корнеплодов за время исследований в среднем составили в контроле через 60 суток хранения – 3,7%, через 120 суток – 6,0%, через 180 суток – 7,0% (рис. 3). Потери массы корнеплодов в экспериментальном варианте с обработкой Фитоспорином составили 4,7%. Другие варианты обработок значительных различий по данному показателю не имели. Лучшие результаты имели варианты с Кагатником (0,15 л/т) – 3,1% и с Кагатником (0,20 л/т) – 2,9% потери массы.

В условиях РРХ наибольшие потери массы посадочного материала было также в контрольном варианте – 5,4% через 180 суток хранения, что на 1,6% ниже, чем при НРХ (рис. 3). Среди экспериментальных вариантов достоверных различий не наблюдалось,

процент снижения массы колебался от 2,5% (Ровраль) до 2,9% (Кагатник 0,10; 0,15 л/т).

Проведенные исследования по учету влияния различных препаратов на характер и интенсивность прорастания показали, что в условиях НРХ среднее количество корнеплодов с ростками более 6 см в контрольном варианте составило 9,7%. В экспериментальных вариантах данный показатель практически отсутствовал при обработке Кагатником в дозе 0,15 и 0,20 л/т в течение всего периода наблюдений. Менее эффективной была обработка Фитоспорином, где проростки более 6 см были отмечены на протяжении всего периода наблюдений, их количество в среднем составило 2,8%. Наиболее оптимальная длина проростков (до 3 см) наблюдалась у корнеплодов в вариантах с Кагатником (0,10; 0,15 и 0,20 л/т) – от 57 до 61% и в варианте с Ровралем – 56% от общего количества. В контрольном варианте данный показатель составлял всего 29,7% (рис. 4).

Процесс хранения в условиях РРХ проходил с наименьшими отклонениями. Наибольшее количество корнеплодов с переросшими проростками наблюдалось в основном в контрольном варианте и составила в среднем 3,2% за период исследований. Однако количество корнеплодов с проростками до 3 см (56-72%) достоверно превышало данный показатель на контроле – 39,7% (рис. 4).

Изменение газового состава воздуха в пробах оценивалось по степени поражения (почернения) проростков. Наиболее благоприятным данный показатель складывался в вариантах с обработкой химическими препаратами Ровраль и Кагатник. Количество пораженных проростков в отмеченных вариантах было в 2,0-2,6 раза меньше, чем в контрольном варианте, что свидетельствовало об оптимальной концентрации углекислого газа.

Главным процессом при хранении корнеплодов является их дыхание и связанное с ним изменение химического состава посадочного материала. С увеличением срока хранения увеличиваются потери сахара, происходит накопление редуцирующих веществ и «вредного» азота (Опарин А.И., Дьячков Н.Н., 1931; Силин П.М., 1968; Wuse R.E., 1978; Korter P.P., 1980).

Потери сахара при НРХ составили 0,015% в день (контроль), тогда как в экспериментальных вариантах при обработке химическими препаратами – от 0,009 до 0,010%. Несколько большее сни-

жение сахаристости наблюдалось в варианте с обработкой Фитоспорином – 0,012%.

Потери сахара в условиях РРХ были ниже и составили в контрольном варианте 0,013%, в вариантах с обработкой Ровралем – 0,007%, Кагатником (0,10 л/т; 0,15 л/т; 0,20 л/т) – соответственно 0,008; 0,006 и 0,005%.

Анализ корнеплодов выявил снижение «вредного» азота в среднем на 25% при использовании химических фунгицидов, при использовании Фитоспорина – на 13%. Количество редуцирующих веществ снизилось в вариантах с Ровралем и Кагатником в сравнении с контролем на 38% в условиях НРХ. В условиях РРХ были получены аналогичные результаты.

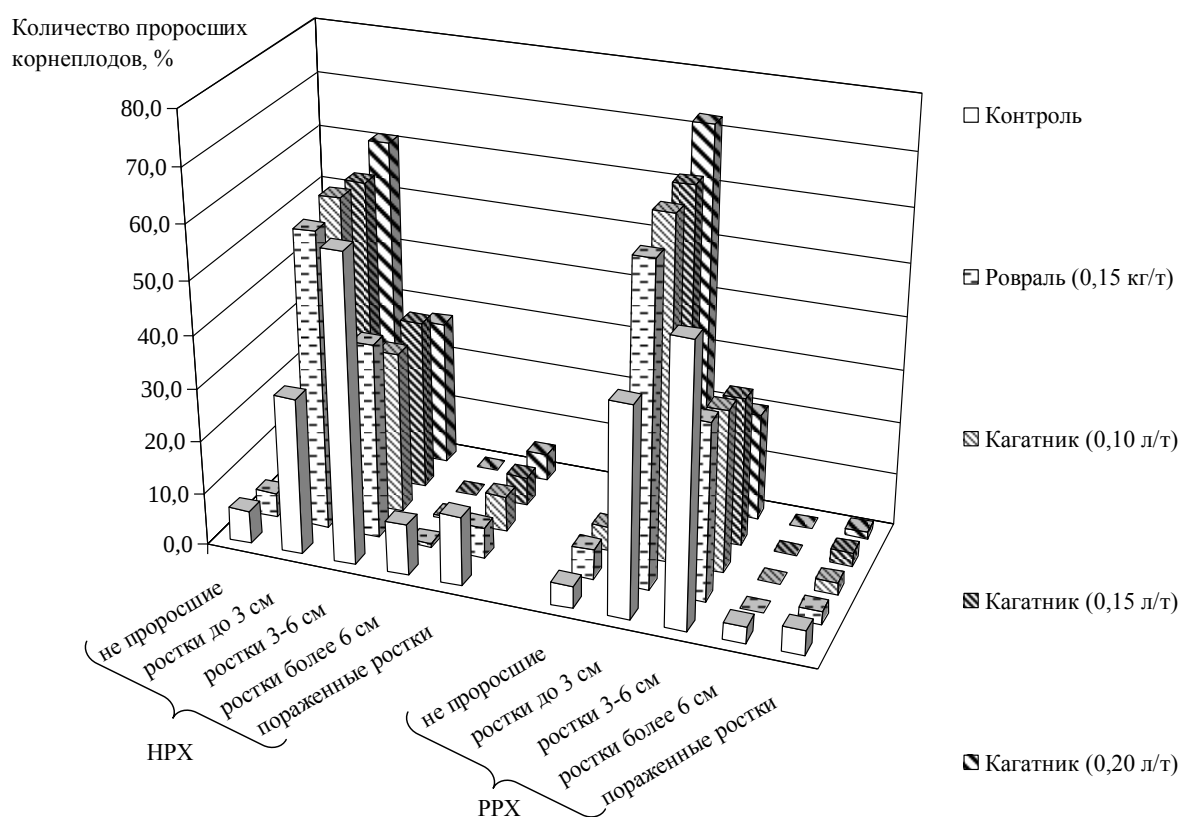


Рисунок 4. Интенсивность израстания маточных корнеплодов при различных условиях хранения

На выход маточных корнеплодов существенно влияли условия хранения. Так, в не обработанных фунгицидами вариантах сохранность посадочного материала была различна по годам. Если в наиболее благоприятный период хранения 2012-2013 гг. выход посадочных корнеплодов в условиях НРХ составил 96,6%, то в период 2013-2014 гг. – всего 91,4%. В условиях РРХ подобных колеба-

ний не наблюдалось. Выход маточных корнеплодов был на уровне 96% за все периоды хранения.

В то же время следует отметить эффективность обработок химическими фунгицидными препаратами. Средние показатели выхода корнеплодов в экспериментальных вариантах в условиях НРХ находились в пределах 97,8-98,1%, что на 4,2-4,5% выше, чем в контроле. В условиях РРХ превышение среднего показателя выхода маточных корнеплодов над контролем составило около 2,5% в вариантах обработок Ровралем и Кагатником (0,10 л/т) и 2,9% в варианте обработки Кагатником (0,20 л/т). Несколько худшие показатели были в вариантах обработки Фитоспорином – 2,3% (НРХ) и 1,5% (РРХ) превышение показателей контрольного варианта.

В целом, анализ полученных данных показал, что наиболее эффективными препаратами против кагатной гнили являются Ровраль и Кагатник во всех дозировках.

4. ОЦЕНКА ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Исследования показали, что на приживаемость и густоту насаждения растений оказывают влияние режимы хранения и обработка маточных корнеплодов препаратами фунгицидного действия. Густота семенных растений в контрольном варианте с НРХ в среднем за три года составляло 21 080 шт./га, на аналогичном варианте с РРХ – 21 903 шт./га, что на 4% выше. Данная закономерность наблюдалась и в экспериментальных вариантах. Следует отметить положительное действие при обработке маточных корнеплодов фунгицидами. Так, в лучших вариантах (НРХ) с Ровралем густота стояния в фазе розетки составляла 21 713 семенных растений, с Кагатником (0,10 л/т) – 21 800 растений на 1 га. Эти же варианты можно отметить при РРХ, где аналогичные показатели были 22 323 и 22 417 шт./га, что на 2,5-3,5% выше, чем в контрольных вариантах.

Развитие вегетативной части семенных растений интенсивнее происходило в экспериментальных вариантах с обработкой маточных корнеплодов Ровралем и Кагатником (0,10 л/т) как при НРХ, так и при РРХ. Площадь листовой поверхности в этих вариантах превышала в фазу стеблевания контроль на 10-12%. Преимущество до 4-5 см наблюдалось в указанных вариантах в сравнении с контролем и при оценке высоты растений. Следует отметить, что уве-

личение концентрации Кагатника до 0,15-0,20 л/т приводило, наоборот, к торможению ростовых процессов.

Режимы хранения маточных корнеплодов оказали большое влияние на урожай и качество полученных семян. В контрольных вариантах урожайность семян была в среднем выше на 6% при выращивании маточных корнеплодов, хранившихся в регулируемых условиях. Это объясняется лучшей приживаемостью и в конечном итоге более высокой густотой насаждения семенных растений. В то же время значительного влияния НРХ и РРХ на качественные показатели семян не установлено.

Обработка маточных корнеплодов фунгицидными препаратами в значительной степени повлияла на фракционный состав сырья свеклосемян, их урожайность и посевные характеристики. Как наиболее эффективную следует отметить обработку препаратами Ровраль и Кагатник (0,10 л/т). Доля посевных фракций (3,5-5,5 мм) в данных вариантах увеличилась по сравнению с контролем соответственно на 4,5 и 7,1% при НРХ.

При регулируемых режимах хранения посадочного материала доля посевных фракций в сырье увеличилась в сравнении с соответствующим контролем на 2,1% (Ровраль) и 4,2% (Кагатник 0,10 л/т). В соответствии с повышением доли посевных фракций наблюдалась тенденция снижения количества мелкозерна (фракции семян менее 3,5 мм) с 16% в контрольном варианте до 8-9% в варианте с Кагатником.

Необходимо отметить и довольно значительное увеличение в отмеченных экспериментальных вариантах показателя урожайности и качественных характеристик семян. Так, последствие фунгицидных обработок при НРХ корнеплодов повысило урожайность семян в сравнении с контролем на 12,0% (Ровраль) и 20,2% (Кагатник 0,10 л/т), при РРХ – соответственно на 13,4 и 16,5% (табл. 2, 3).

Доброкачественность семян повысилась в среднем на 2,6 (фракция 3,5-4,5 мм) и 2,0% (фракция 4,5-5,5 мм) при обработке препаратом Ровраль. При обработке Кагатником (0,10 л/т) повышение доброкачественности составило в среднем от 3% (фракция 3,5-4,5 мм) до 2% (фракция 4,5-5,5 мм).

Таблица 2. Последствие фунгицидных обработок и НРХ маточных корнеплодов на урожайность и фракционный состав сырья семян, 2013-2015 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Выполненность сырья, %	Доброкачественность сырья, %	Фракционный состав, %			
				> 5,5 мм	4,5-5,5 мм	3,5-4,5 мм	< 3,5 мм
1. Контроль	1,83	93,8	82,8	3,7	21,1	58,7	16,5
2. Ровраль (0,15 кг/т)	2,05	95,5	87,4	5,0	24,1	60,2	10,7
3. Кагатник (0,10 л/т)	2,20	92,6	87,0	5,1	29,3	57,6	8,1
4. Кагатник (0,15 л/т)	2,09	92,5	83,6	4,8	30,5	55,3	9,3
5. Кагатник (0,20 л/т)	1,98	93,0	78,6	3,6	19,0	61,4	16,0
6. Фитоспорин (0,4 л/т)	1,91	93,7	85,0	3,9	22,2	61,5	12,4
НСР ₀₅	0,04-0,07						

Таблица 3. Последствие фунгицидных обработок и РРХ маточных корнеплодов на урожайность и фракционный состав семян, 2013-2015 гг.

Вариант	Урожайность семян, т/га	Выполненность сырья, %	Доброкачественность сырья, %	Фракционный состав семян, %			
				> 5,5 мм	4,5-5,5 мм	3,5-4,5 мм	< 3,5 мм
1. Контроль	1,94	93,9	84,5	3,6	23,7	56,4	16,1
2. Ровраль (0,15 кг/т)	2,20	94,9	87,5	6,0	24,2	58,0	11,8
3. Кагатник (0,10 л/т)	2,26	95,6	89,5	5,9	31,6	52,7	9,7
4. Кагатник (0,15 л/т)	2,13	93,8	86,3	5,6	27,3	56,0	11,2
5. Кагатник (0,20 л/т)	2,02	96,2	81,5	5,2	22,1	59,7	14,3
6. Фитоспорин (0,4 л/т)	2,04	96,5	85,3	4,4	25,6	55,9	14,2
НСР ₀₅	0,05-0,07						

Следует также отметить, что повышение концентрации препарата Кагатник с 0,10 до 0,20 л/т при обработке закладываемых на хранение корнеплодов в целом оказало отрицательное влияние на посевные характеристики и урожайность семян. Результат обработки биофунгицидом Фитоспорин незначительно отличался от контрольных вариантов.

Таким образом, результаты исследований показали, что среди исследуемых препаратов наиболее положительное влияние на показатели урожайности и качество полученных семян оказывает обработка маточных корнеплодов препаратом Кагатник (0,10 л/т).

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ОТ КАГАТНОЙ ГНИЛИ

Семеноводство сахарной свеклы – это двухлетний цикл, в процессе которого все технологические и агротехнические приемы направлены на получение высококачественного посевного материала. На основании этого нами была разработана методика оценки эффективности приемов хранения посадочного материала.

Эффективность приемов хранения посадочного материала можно определить с учетом затрат на хранение и потерь от болезней:

$$П_{\text{хр}} = П_{\text{к}} \cdot З_{\text{м}}, \quad (1)$$

где $П_{\text{хр}}$ – потери при хранении, руб./га;

$П_{\text{к}}$ – потери от кагатной гнили, % на га;

$З_{\text{м}}$ – затраты на выращивание маточной свеклы, руб./га.

Затраты на выращивание маточной свеклы ($З_{\text{м}}$) включают в себя затраты на приобретение элитных семян компонентов гибрида ($З_{\text{с}}$), затраты на агротехнические приемы в процессе выращивания ($З_{\text{в}}$) и затраты в процессе хранения в корневом хранилище ($З_{\text{хр}}$):

$$З_{\text{м}} = З_{\text{с}} + З_{\text{в}} + З_{\text{хр}}. \quad (2)$$

Основным же показателем расчета экономической эффективности являлась оценка стоимости содержания в полученном сырье свеклосемян основной продукции (урожайность и доля посевных фракций) и ее качественные характеристики. Экономическая эффективность от увеличения урожайности и посевных характеристик семян ($Э_{\text{п}}$) рассчитывалась по формуле:

$$Э_{\text{п}} = 0,75 \cdot (В_{\text{п1}} + В_{\text{п2}}) \cdot (1-k), \quad (3)$$

где 0,75 – коэффициент уменьшения результата, связанный с затратами на препараты и дополнительное оборудование;

$В_{\text{п1}}$ – повышение стоимости семян за счет увеличения доли посевных фракций, руб./га;

$В_{\text{п2}}$ – повышение стоимости полученных семян за счет посевных характеристик, руб./га;

k – коэффициент соотношения площадей опылителя и МС-

компонента при производстве семян диплоидных гибридов сахарной свеклы (при соотношении рядков опылителя и МС-формы 2:8 и с учетом технологических пропусков $k = 0,38-0,50$).

Общий экономический эффект от применения различных препаратов фунгицидного действия для обработки маточных корнеплодов перед закладкой их на хранение и последствия их на растения второго года жизни рассчитывался по формуле:

$$\mathcal{E}_{об} = \mathcal{E}_{п} - \Pi_{хр}, \quad (4)$$

где $\mathcal{E}_{об}$ – общий экономический эффект при двухлетнем цикле семеноводства, руб./га;

$\mathcal{E}_{п}$ – экономический эффект от применяемых способов обработки и режимов хранения маточной свеклы, руб./га;

$\Pi_{хр}$ – потери посадочного материала при хранении, руб./га.

Результаты производственной проверки, проведенной в семеноводческом хозяйстве ООО «Дубовицкое» и семенной лаборатории ООО «Бетагран Рамонь», показали, что наиболее эффективными препаратами с учетом потерь от кагатной гнили являются Кагатник (0,10 л/т) и Ровраль (0,15 кг/т). Общий экономический эффект от их применения составил соответственно 18 219 и 11 198 руб./га – при НРХ и 15 034 и 9 879 руб./га – при РРХ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследованиями определено, что наиболее распространенными видами возбудителей кагатной гнили в используемых для закладки опытов корневых хранилищах являются виды грибов *Botrytis cinerea*, *Fusarium culmorum*, *Sclerotinia sclerotiorum*. По результатам лабораторного опыта, заложенного на чистых культурах основных возбудителей установлено, что наиболее эффективными вариантами является обработка препаратами Кагатник в дозировках от 0,1 до 0,2 л/т; Ровраль 0,15 кг/т и Фитоспорин 0,4 л/т.

2. В процессе хранения маточных корнеплодов, обработанных вышеуказанными препаратами, установлено, что наиболее эффективными фунгицидными препаратами для защиты посадочного материала сахарной свеклы от кагатной гнили перед закладкой его в корневые хранилища с различными условиями хранения являлись: Ровраль (0,15 кг/т) и Кагатник в дозировках от 0,10 до 0,20 л/т. Обработка данными препаратами способствовала снижению количества пораженных корнеплодов маточной свеклы в сравнении с контрольным вариантом при различных режимах хранения в среднем на 65-80%.

3. Доказано, что регулируемые режимы хранения корнеплодов (РРХ) позволили снизить пораженность посадочного материала кагатной гнилью в среднем в 1,6 раза по сравнению с нерегулируемыми режимами хранения (НРХ).

4. Выявлено, что количество корнеплодов с ростками до 6 см при обработке препаратами Ровраль и Кагатник увеличилось на 20-28% в сравнении с контрольными вариантами (в условиях НРХ и РРХ), количество корнеплодов с пораженными ростками снизилось в среднем в 2,2 раза.

5. При химическом анализе корнеплодов установлено, что среднесуточные потери сахара при обработке посадочного материала фунгицидами Ровраль и Кагатник (0,10; 0,15 л/т) снизились в среднем на 60%, доля «вредного» азота после окончания хранения уменьшилась в вышеуказанных вариантах при НРХ в среднем на 44%, при РРХ – на 28%.

6. Выход маточных корнеплодов при различных условиях хранения увеличился в сравнении с контролем в вариантах с фунгицидными обработками на 4,2-4,5% при НРХ и на 2,4-2,7% – при РРХ.

7. Выявлено, что условия хранения и обработки посадочного материала фунгицидными препаратами оказали последствие на развитие семенных растений. При условиях хранения посадочного материала с РРХ количество непродуктивных растений снизилось до 13,3%, при дополнительной обработке препаратами Ровраль и Кагатник (0,10 л/т) – соответственно до 8,8 и 8,2%.

8. Определено, что наилучшими по урожайности и качеству полученных семян являлись варианты с обработкой препаратами Кагатник (0,10 л/т) и Ровраль при РРХ. В данных вариантах средняя урожайность семян гибрида составляла 2,26 и 2,20 т/га при доброкачественности полученного сырья свеклосемян соответственно 89,5 и 87,5%.

9. Расчеты, произведенные в соответствии с усовершенствованной методикой определения экономической эффективности различных приемов семеноводства, показали, что в проведенных исследованиях общий экономический эффект от применения препарата Кагатник (0,10 л/т) составил 18 219 руб./га (НРХ) и 15 034 руб./га (РРХ), а препарата Ровраль – 11 198 руб./га (НРХ) и 9 879 руб./га (РРХ).

10. Производственная проверка, проведенная в семеноводческом хозяйстве ООО «Дубовицкое» на площади 8 га и последующая предпосевная подготовка на ООО «Бетагран Рамонь», подтвердила полученные результаты экспериментальных данных по

определению наиболее эффективных фунгицидных препаратов для обработки маточной свеклы перед закладкой на хранение.

11. Установлено, что в производственных условиях общий экономический эффект при НРХ составил 13 579 руб./га – в варианте с Кагатником (0,10 л/т) и 10 143 руб./га – в варианте с Ровралем; при РРХ – составил 18 949 и 11 117 руб./га соответственно, что согласуется с результатами экспериментальных исследований.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для снижения повреждений посадочного материала гибридов сахарной свеклы кагатной гнилью, степени их израстания, улучшения химического состава, увеличения выхода маточных корнеплодов, урожайности и повышения качества полученных семян рекомендуется:

1. Проводить обработку перед закладкой на хранение посадочного материала препаратом Кагатник в дозировке 0,10 л/т способом опрыскивания маточных корнеплодов.

2. В процессе хранения в условиях корнехранилища применять регулируемые режимы хранения по показателям температуры и влажности.

3. Предложенную методику экономической оценки приемов семеноводства рекомендуется использовать в семеноводческих хозяйствах и НИУ.

РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ

1. Бартенев И.И. Характеристика препаратов фунгицидного действия, применяемых на сахарной свекле [Текст] / И.И. Бартенев, М.В. Кравец, Д.С. Гаврин, Е.Н. Малыхин, А.В. Новикова, В.Ф. Рукин // Сахарная свекла. – 2015. – № 4. – С. 19-21 (авторский вклад 0,01 п.л.).

2. Сащенко С.В. Влияние различных условий хранения на поражаемость болезнями и израстание маточных корнеплодов сахарной свеклы [Текст] / С.В. Сащенко, И.И. Бартенев, Д.С. Гаврин, А.В. Новикова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2015. – № 6 (128). – С. 25-31 (авторский вклад 0,02 п.л.).

3. Путилина Л.Н. Совершенствование приемов хранения посадочного материала гибридов сахарной свеклы [Текст] / Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев, Н.А. Лазутина, А.В. Новикова // Сахар. – 2015. – №8. – С. 19-21 (авторский вклад 0,01 п.л.).

4. Путилина Л.Н. Влияние препаратов фунгицидного действия на качество маточных корнеплодов в период хранения [Текст] / Л.Н. Путилина, М.А. Смирнов, И.И. Бартенев, А.В. Новикова // Сахарная свекла. – 2015. – № 7. – С. 39-41 (авторский вклад 0,01 п.л.).

5. Бартенев И.И. Методика экономической оценки приемов семеноводства гибридов сахарной свеклы [Текст] / И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, О.А. Подвигина, С.П. Борзенков, А.В. Новикова // Сахарная свекла. – 2016. – № 5. – С. 2-7 (авторский вклад 0,01 п.л.).

В других изданиях

6. Новикова А.В. Способы борьбы с семенной инфекцией [Текст] / А.В. Новикова, Е.Н. Малыхин, В.И. Манжесов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 27-28 марта 2013 г.). – Ч. 3. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 248-251 (авторский вклад 0,02 п.л.).

7. Новикова А.В. Результаты исследования влияния препаратов фунгицидного действия на сохранность маточных корнеплодов [Текст] / А.В. Новикова, И.И. Бартенев, М.В. Кравец, Д.С. Гаврин // Приемы и средства повышения продуктивности сахарной свеклы и других культур севооборота: сборник научных трудов. – Воронеж:

Воронежский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. – 2014. – С. 92-96 (авторский вклад 0,07 п.л.).

8. Бартенев И.И. Результаты сравнительных исследований по влиянию различных препаратов и режимов хранения на качество маточных корнеплодов [Текст]/ И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, А.В. Новикова, М.А. Смирнов // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). – 2014. – №7. – С. 10-13 (авторский вклад 0,01 п.л.).

9. Новикова А.В. Комплексная оценка влияния различных условий хранения маточных корнеплодов на посевные характеристики семян сахарной свеклы [Текст]/ А.В. Новикова, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции 31 января 2015 г.: в 10 ч. / Под общей ред. М.Г. Петровой. – Белгород: ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть II. – С. 67-71 (авторский вклад 0,1 п.л.).

10. Новикова А.В. Влияние препаратов фунгицидного действия на урожай и качественные характеристики семян гибридов сахарной свеклы [Текст] / А.В. Новикова, И.И. Бартенев, Д.С. Гаврин // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической конференции 14 января 2015 г.: Санкт-Петербург, 2015. – №2. – С. 49-52 (авторский вклад 0,08 п.л.).

Подписано в печать 23.09.2016 г. Формат 60x80¹/₁₆. Бумага кн.-журн.
П.л. 1,0. Гарнитура Таймс. Тираж 100 экз. Заказ № 14691 .
Типография ФГБОУ ВО ВГАУ 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1.