

**КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К. И. СКРЯБИНА**

**КЫРГЫЗСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

На правах рукописи

УДК 633.111:631.531.1

АДЫЛБАЕВ НУРДИН БАКТЫБЕКОВИЧ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ
СЕМЯН НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ
ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

06.01.07 - защита растений

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научные руководители:

кандидат биологических наук, доцент

Джунусов Кубат Кушубакович

доктор биологических наук, доцент

Самиева Жыргал Токтогуловна

Бишкек - 2024

АДЫЛБАЕВ НУРДИН БАКТЫБЕКОВИЧ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ
БОЛЕЗНЕЙ**

06.01.07 - защита растений

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.	с_по_
СОДЕРЖАНИЕ		3-4
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ		5-5
ВВЕДЕНИЕ		6-11
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ		12-28
1.1 Распространение, биологические особенности и вредоносность грибной микрофлоры сортов пшеницы при озимом и яровом севе ..		12-22
1.2 Методы исследования по поиску экологически безопасных и экономически менее затратных способов предпосевной обработки семян сортов пшеницы при озимом и яровом севе		23-28
ГЛАВА 2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ		29-50
2.1 Описание изучаемых препаратов		29-34
2.2 Характеристика сортов		34-36
2.3 Методика проведения исследования.....		36-41
2.4 Микологические методы исследования.....		42-44
2.5 Характеристика почвенного покрова и метеорологические условия проведения исследования.....		44-49
2.6 Методы статистической обработки полученных данных		49-50
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ		51-118
3.1 Влияние предпосевной обработки семян на посевные качества сортов пшеницы при озимом и яровом севе		51-52
3.2 Влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие сортов пшеницы при озимом и яровом севе		52-61
3.3 Влияние предпосевной обработки семян на биологические особенности и структуру урожая сортов пшеницы при озимом и яровом севе		61-74
3.4 Влияние предпосевной обработки семян на пораженность грибными болезнями сортов пшеницы при озимом и яровом севе ...		74-96

3.4.1 Фитоэкспертиза семян пшеницы	74-82
3.4.2 Полевые опыты.....	83-96
3.5 Влияние предпосевной обработки семян на качество зерна сортов пшеницы при озимом и яровом севе	96-98
3.6 Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сортов пшеницы при озимом и яровом севе	99-108
3.7 Экономическая эффективность применения предпосевной обработки семян сортов пшеницы при озимом и яровом севе	109-118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	119-121
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	122-122
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	123-146
ПРИЛОЖЕНИЯ	147-154

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

БЭ	- биологическая эффективность
г	- грамм
г/кг	- грамм на 1 килограмм
га	- гектар
ГОСТ	- государственный стандарт
кг	- килограмм
кг/т	- килограмм на 1 тонну
КНАУ	- Кыргызский национальный аграрный университет
КНИИЗ	- Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия
КС	- концентрат суспензии
КЭ	- концентрат эмульсии
л/т	- литр на 1 тонну
мг/кг	- миллиграмм на 1 килограмм
мл/т	- миллилитр на 1 тонну
мм	- миллиметр
МПА	- мясо-пептонный агар
н.у.м.	- над уровнем моря
см	- сантиметр
СП	- смачивающийся порошок
т/га	- тонна на 1 гектар
фенофаза	- фенологическая фаза
ц/га	- центнер на 1 гектар
шт/м²	- штук в 1 квадратном метре
t	- температура

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации. Одним из наиболее эффективных и экономически выгодных способов повысить урожайность зерновых культур является использование качественных семян, адаптированных для местных условий. Возбудители болезней пшеницы сохраняются в семенах зерновых культур, а фунгициды уничтожают поверхностные и внутрисеменные инфекции, предотвращают заплесневение, тем самым повышает урожайность растений до 30,0 % [39, 101, 120]. Перед посевом семена обрабатывают современными противогрибковыми препаратами, которые защищают их от ранних аэрогенных инфекций. Фитоэкспертиза семян в регионах с высоким уровнем заболеваемости зерновых культур убедительно свидетельствует о значительном увеличении числа возбудителей.

В настоящее время наблюдается нарастающее распространение видов головни и корневых гнилей, что значительно повышает значение фунгицидов для борьбы с ними [70, 123, 142].

Подготовка семян сельскохозяйственных культур к посеву должна начинаться с обязательного проведения фитопатологической экспертизы семян, при которой точно определяется видовой состав возбудителей и степень зараженности посевного материала семенной инфекцией. Это будет достаточным основанием для принятия решения о целесообразности проведения обработки семян и выборе препарата необходимого спектра действия [153].

Для правильного выбора препарата необходимо знание биологии возбудителя. Уничтожение инфекции, сохраняющейся на поверхности семян под пленкой, а также предупреждение проникновения инфекции из почвы проводить с помощью контактных протравителей [73, 104]. Чтобы защитить семена от возбудителей заболеваний необходимо применять системные протравители [75, 104, 151].

Предпосевная обработка семян является необходимым этапом в

производстве сельскохозяйственных культур. Она позволяет защитить семена и проростки от различных вредителей и инфекций, повысить энергию прорастания и всхожести семян, увеличить корнеобразование и естественный иммунитет растений, а также повысить урожайность. Комбинированные составы, содержащие фунгициды и инсектициды позволяют эффективно бороться с различными видами вредителей и инфекций, обеспечивая здоровый старт для сельскохозяйственных культур [143, 154, 155].

Поэтому, предпосевная обработка семян является важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур и ее правильное проведение способствует улучшению качества посадочного материала, обеспечивает здоровое развитие растений и повышение уровня урожайности [157].

На данный момент в Кыргызской Республике имеется широкий ассортимент протравителей семян. Завозом и реализацией занимаются как специализированные фирмы, так и частные лица, поэтому важным условием для получения гарантированного урожая является проведение протравливания семян только качественными препаратами с соблюдением всех регламентов.

В связи с тем, что предпосевная обработка семенного материала современными фунгицидами является одним из актуальных методов защиты растений на урожайность и качество продукции факультативных сортов пшеницы и было предпринято проведение настоящего исследования.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ Кыргызского национального аграрного университета имени К. И. Скрябина и Кыргызского научно-исследовательского института земледелия «Создать адаптированные к стрессовым факторам среды сорта пшеницы для орошаемых и богарных земель, обладающие высоким уровнем хозяйственно-ценных признаков и свойств и

провести экологическое испытание» (№ госрегистрации 0007099).

Цель исследования. Оценить эффективность применения фунгицидов и стимуляторов роста для контроля семенной инфекции и их влияние на повышение урожайности факультативных сортов пшеницы в условиях Чуйской области.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние фунгицидов и стимуляторов роста на посевные качества факультативных сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк, выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия при озимом и яровом севе.

2. Изучить влияние фунгицидов и стимуляторов роста растений на устойчивость развития грибными болезнями факультативных сортов пшеницы при озимом и яровом севе.

3. Изучить влияние фунгицидов и стимуляторов роста на качество зерна и структуру урожая факультативных сортов пшеницы при озимом и яровом севе.

4. Оценить экономическую эффективность применения фунгицидов и стимуляторов роста при предпосевной обработке семян факультативных сортов пшеницы при озимом и яровом севе.

Научная новизна полученных результатов:

1. Впервые изучено влияние фунгицидов и стимуляторов роста на посевные качества и структуру урожая сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк, выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия в условиях Чуйской области.

2. Впервые определены биологические особенности влияния фунгицидов и стимуляторов роста на процесс формирования продуктивности сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк при озимом и яровом севе.

3. Впервые экспериментально доказано влияние обработки фунгицидами Раксил, КС, Фулдазон, СП, Агротирам СП, а также стимуляторами роста Руткат и Суприлд на устойчивость к болезням и качество зерна сортов Интенсивная, Джамин и Данк при озимом и яровом севе.

Практическая значимость полученных результатов:

1. Результаты исследований по изучению применения фунгицидов и стимуляторов роста представляют возможность строить деятельность крестьянских и фермерских хозяйств с учетом получения устойчивой прибавки урожая.

2. Результаты диссертационной работы внедрены в практику деятельности Кыргызского научно-исследовательского института земледелия (КНИИЗ) [П 1, акт внедрения от 26.01.2024 г.].

3. По результатам исследования разработано учебно-методическое пособие: «Современные методы защиты растений» для повышения практических навыков у студентов и магистрантов на кафедре растениеводства и защиты растений Кыргызского национального аграрного университета (КНАУ) им. К. И. Скрябина [П 1, акт внедрения от 19.04.2023 г.].

Экономическая значимость полученных результатов. Результаты исследований показали, что при использовании фунгицида Раксил, КС условно чистый доход на 1 гектар пшеницы составил от 12000 до 14000 сомов, что позволяет рекомендовать данный препарат фермерам и крестьянским хозяйствам.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Влияние фунгицидов Раксил, КС, Фулдазон, СП, Агротирам, СП и стимуляторов роста Руткат и Суприлд на посевные качества и структуру урожая сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк, впервые изученные в условиях Чуйской области, демонстрируют значительное повышение урожайности и качество зерна;

2. Экспериментально подтверждена биологическая эффективность указанных препаратов в повышении устойчивости сортов пшеницы к грибным болезням с семенной инфекцией при озимом и яровом севе, что обуславливает их высокую адаптивность к агроклиматическим условиям региона;

3. Результаты исследований обосновывают необходимость использования фунгицидов и стимуляторов роста для повышения

продуктивности и качества зерна в фермерских и крестьянских хозяйствах, обеспечивая устойчивую прибавку урожая и экономическую выгоду;

4. Полученные данные служат основой для рекомендаций по улучшению агротехнических мероприятий в сельскохозяйственных предприятиях региона, включая разработку учебно-методических материалов для образовательных учреждений, занимающихся подготовкой специалистов в области сельского хозяйства.

Личный вклад соискателя. Автором проведена аналитическая обработка литературных источников, составлен план и программа исследований, осуществлены полевые опыты, экспериментальные, лабораторные исследования сортов пшеницы при озимом и яровом севе, проведена статистическая обработка полученных результатов, написание научных статей и оформление диссертации.

Апробация результатов диссертации. Материалы диссертации доложены и обсуждены на: Международной конференции «Результаты студенческих исследований в рамках конкурса по устойчивому управлению природными ресурсами в Центральной Азии и Афганистана», г. Алматы, 11 июня 2020 года (Алматы, 2020); Международной научно-практической конференции «Экономические отношения в условиях цифровой трансформации» Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, 15 марта 2021 года (Бишкек, 2021); II-й Международной научной конференции «Интродукция, селекция и сохранение биоразнообразия растений» Научно-исследовательского института Ботанического сада им. Э. Гареева Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, 10-11 октября 2022 года (Бишкек, 2022) и подтверждены сертификатами.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По материалам диссертации опубликовано 9 научных статей, индексируемых системой РИНЦ и вошедших в Перечень рецензируемых научных периодических изданий рекомендованных Национальной аттестационной комиссией при Президенте Кыргызской Республики.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, практических рекомендаций, списка использованных источников и приложения. Работа изложена на 154 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 23 рисунками (в том числе фото, диаграммы), содержит 29 таблиц и 3 приложения. Библиографический указатель содержит 192 источника русскоязычных и иностранных авторов, включая собственные публикации соискателя.

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Распространение, биологические особенности и вредоносность грибной микрофлоры сортов пшеницы при озимом и яровом севе

Пшеница является важной стратегической культурой в Кыргызстане и основным источником питания населения, на ее долю приходится более половины общей посевной площади страны. Ключевым фактором получения хорошего урожая является защита этой сельскохозяйственной культуры от вредоносных болезней. В настоящее время она высевается во всех агроклиматических зонах и занимает около 250000 га, в том числе более половины на неорошаемых землях. Культура занимает большие площади на условно орошаемых фонах, когда дается только предпахотный влагозарядковый полив. [35, 111, 119, 120]. Именно поэтому так остро стоит вопрос урожайности и защиты данной культуры от различных болезней, которые при обширном распространении могут погубить посевы. Еще в 1930-годах академик Н. И. Вавилов (1967) указывал, что современное требование к пшенице очень велико. Огромный исторический период, пройденный культурой, все растущая её значимость в питании населения земного шара, все больше и больше требования мирового рынка к качеству зерна ставят новые задачи перед селекционерами [27].

Качество зерна яровой пшеницы зависит от технологии её возделывания, погодных условий вегетационного периода, места культуры в севообороте. В засушливые годы формируется зерно высокого качества с высоким содержанием клейковины, особенно при её возделывании по паровому предшественнику и внесении азотных удобрений [36, 175]. В годы с

повышенным количеством осадков и высокой урожайностью происходит снижение качества зерна в результате эффекта разбавления. В такие годы, сопровождаемые высокой относительной влажностью и низкой температурой воздуха, происходит распространение болезней с воздушно-капельным путем, в частности, листовой ржавчины и септориоза [10, 11, 61].

При инфицировании сформировавшегося полностью листового аппарата продолжительное взаимодействие патогенного гриба и растения приводило к резкому падению урожайности (на 43,0 % по сравнению с контролем). Инфицирование листьев без заражения колоса приводило к понижению содержания углеводов на 35,0 % (стадия ES 59). Сходные результаты были получены и в опытах на *Drechslera tritici-repentis*, проведенных по этой же методике [125, 156, 158]. Возбудители головни и ржавчины узкоспециализированны, например, гриб *Tilletia tritici* паразитирует только на пшенице и не поражает другие культурные и дикорастущие злаки. В процессе длительной эволюции они приспособились к определенному растению-хозяину. В то же время возбудители бактериальных и вирусных болезней поражают большой круг культурных и дикорастущих злаков: например, вирус русской мозаики пшеницы - ячмень, рожь и просо. Широко специализированные патогены лучше выживают в природе, сохраняются на пожнивных растительных остатках и в почве, дикорастущие злаки являются часто резервуарами их инфекции [125]. Возбудителями ржавчины являются базидиальные грибы, относящиеся к порядку *Uredinales*. Цикл их развития состоит из 5 стадий, которым соответствуют столько же типов спороношения: 0 - спермагонии со спермациями, I - эции с эциоспорами, II - урединии с урединиоспорами, III - телии с телиоспорами и IV - базидии с базидиоспорами. Если весь цикл развития гриба происходит на одном растении, то гриб называют однохозяином, а если на двух, относящихся к разным семействам или порядкам - разнохозяином [191]. Например, у стеблевой ржавчины злаков спермации и эции развиваются на видах барбариса, а урединии и телии - на злаках. Базидиальная стадия гриба образуется на пожнивных остатках

растений, где он зимует в виде телиоспор. Барбарис является промежуточным, а злаки - основным его хозяином [24, 119]. Ржавчинные грибы узкоспециализированы. Отдельные виды, поражающие многие дикорастущие и культурные злаки, состоят из специализированных форм, паразитирующих на одном или нескольких видах растений. Они в свою очередь распадаются на физиологические расы и биотипы, приспособленные к определенным сортам. На пшенице может развиваться несколько видов ржавчины - стеблевая, бурая и желтая [50, 96, 181, 182]. Вредоносность ржавчинных болезней заключается в том, что в результате массового образования на листьях пустул и некротизированных участков заметно снижается ассимиляционная поверхность. Кроме того, в результате разрыва эпидермиса листьев усиливается интенсивность испарения. При поражении стебля ухудшается снабжение растений водой и отток запасных веществ с листьев на репродуктивные органы. Все это приводит к снижению урожая и качества зерна. При раннем и сильном развитии ржавчины снижается масса зерна, оно становится щуплым и легковесным [59, 119]. Стеблевая (линейная) ржавчина пшеницы (возбудитель гриб *Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici*) является одним из наиболее серьезных заболеваний пшеницы, причиняющим значительные убытки в урожае. Болезнь характеризуется появлением характерных ржавых пятен на стеблях [23, 24, 83, 189].

Заражение растений пшеницы происходит при наличии условий, способствующих развитию гриба, таких как высокая влажность и тепло. Гриб изначально заражает нижние листья растений, а затем проникает в стебель, вызывая патологические изменения в клетках тканей. В результате этого процесса формируются ржавые пустулы на поверхности стебля, которые содержат споры гриба и служат источником инфекции для других растений. Споры гриба могут распространяться ветром на большие расстояния, способствуя распространению заболевания [13, 34, 146]. При высокой распространенности и интенсивности заражения, болезнь может привести к серьезным потерям в урожае. Патогенность гриба определяется не только его

способностью вызывать заболевание, но и сопротивляемостью сортов пшеницы к данной болезни.

В зависимости от генетической структуры растений, выделяются различные формы *Puccinia graminis*, которые специфичны для определенных сортов пшеницы [23, 92, 188].

Контроль и профилактика стеблевой ржавчины включает в себя ряд мер, направленных на снижение распространения грибка и защиту растений от заболевания, а именно применение химических препаратов, обладающих антимикробной активностью, а также применение селекционно-генетических методов для создания сортов пшеницы, обладающих высокой сопротивляемостью к данной болезни [147, 184, 187].

Бурая (листовая) ржавчина пшеницы (возбудитель *Puccinia recondita desm.*) является также серьезным заболеванием пшеницы, наносящим значительный урон урожаю злаковых культур. Этот патоген принадлежит к классу *Basidiomycetes* и семейству *Pucciniaceae* [164, 192]. У пшеницы, пораженной бурой ржавчиной, наблюдаются характерные симптомы: на листьях формируются спороносные чешуйки, которые представляют собой места размещения спор, вызывающих заражение пшеницы [99, 121, 126].

Инфекционный цикл бурой ржавчины пшеницы включает несколько стадий. Сначала, базидиоспоры выделяются из чешуек и при благоприятных условиях попадают на поверхность листа, где они прорастают, образуя мицелий, который проникает в растение. В пограничных клетках растения, гриб начинает свое развитие и образует гифы, которые способствуют поддержанию жизнедеятельности патогена [76, 94, 186].

Для контроля бурой ржавчины пшеницы существует несколько мероприятий. Одно из них использование сортов растений, устойчивых к данному заболеванию. Также важно проводить агротехнические мероприятия, которые направлены на снижение распространения болезни. Например, регулярное стрижение опавшей листвы и соблюдение севооборота могут значительно снизить уровень инфекции [48, 176, 178, 179].

Желтая ржавчина пшеницы (возбудитель - *Puccinia striiformis* West.) является распространенным и опасным заболеванием, которое поражает пшеницу, вызывая существенные экономические убытки для сельского хозяйства и производства пищевых продуктов [3, 64, 131]. Оно приводит к образованию желтых пятен на поверхности листьев, колосков и стеблей пшеницы, так называемых «пораженных полос». Эти пятна образуются в результате развития мицелия гриба внутри листьев [2, 132]. Размножение гриба внутри тканей растения приводит к образованию спор, которые появляются на поверхности «пораженных полос». Эти споры могут быть перенесены ветром, животными, инфицированными растениями или транспортными средствами, что способствует распространению болезни на большие площади и новые поколения растений [122, 141].

Болезнь влияет на физиологические процессы растения, приводя к устранению хлорофилла в тканях, инфицированных грибом. Это может привести к снижению интенсивности фотосинтеза и накоплению токсичных веществ, что способствует снижению роста и развития растения, а также ухудшению общего состояния пшеницы. Болезнь может также вызывать деформацию листьев и ослабление стеблей, что приводит к повышенной подверженности пшеницы другим болезням и вредителям [1, 124, 125, 144]. Поэтому контроль за распространением и предотвращение заражения пшеницы желтой ржавчиной имеет важное значение для обеспечения устойчивого производства пшеницы и сохранения качества сельскохозяйственной продукции. Применение химических препаратов, селекционные методы, соблюдение мер по предотвращению заражения и контроль за влажностью воздуха и другими факторами окружающей среды являются важными аспектами в повышении устойчивости и снижению риска заражения пшеницы этой опасной болезнью [33, 145].

Профилактика, включающая семенной отбор, санитарно-гигиенические меры, выбор устойчивых сортов и применение химических препаратов, является эффективным способом борьбы с этими болезнями. Основные принципы включают контроль за ввозом инфицированных семян, удаление

пораженных растений или их частей, а также применение химических препаратов, которые обеспечивают защиту от патогенов [26, 169, 180].

Мучнистая роса пшеницы - заболевание вызываемое грибами рода *Erysiphe*. Патоген влияет на все органы пшеницы и может привести к значительным урожайным потерям. Грибок инфицирует растение путем колонизации его поверхности и проникновения в его ткани. Первоначальные симптомы мучнистой росы можно наблюдать на верхней стороне листьев пшеницы. При развитии заболевания на листьях появляются белые или светло-серые пятна, которые сливаясь образуют налет. Со временем, пятна становятся все более видимыми [102, 165].

Септориоз пшеницы - одно из наиболее распространенных и разрушительных заболеваний озимой пшеницы. Возбудителем данной болезни является несовершенный гриб *Septoria tritici*. Этот гриб поражает различные части растения, включая листья, стебли и колоски [25, 166]. При септориозе пшеницы на листьях формируются характерные коричневые пятна, которые со временем увеличиваются в размерах и объединяются между собой. Пятна имеют округлую форму и четкие границы. Пораженные участки листьев становятся желтоватыми и высыхают. Стебли и колоски также могут быть поражены грибом, что приводит к ухудшению плодоношения и качества зерна [37, 168, 172]. Приоритетными объектами для гриба являются нижние листья растений, так как они находятся ближе к почве и обеспечивают оптимальные условия для развития гриба. Споры гриба распространяются воздушным путем и могут быть перенесены на значительные расстояния. Поэтому благоприятными условиями для развития и распространения септориоза пшеницы являются дождливые и теплые периоды [23, 170].

Методы борьбы с септориозом включают применение химических препаратов, изменение агротехнических приемов и использование устойчивых сортов пшеницы. Применение формаций высокой плотности при посеве, подкормка растений и обработка семян специальными препаратами могут существенно снизить вероятность заражения пшеницы септориозом [82, 130,

129, 167]. Так как она имеет значительное экономическое значение, которая приводит к существенному снижению урожайности и качества зерна. Исследование данного заболевания необходимо для разработки эффективных методов профилактики и контроля, что позволит сократить потери в сельскохозяйственном производстве и повысить устойчивость пшеницы к данной болезни [177].

Гельминтоспориоз пшеницы является заболеванием, вызванным грибом *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler (сун. *Helminthosporium tritici-repentis* Died). Этот гриб является причиной серьезных потерь урожая пшеницы, особенно в районах с высокой влажностью и теплым климатом. Гельминтоспориоз проявляется в виде коричневых пятен на листьях, стеблях и колосах растений. Это приводит к снижению интенсивности фотосинтеза, ухудшению качества зерна и общему снижению урожайности [23, 171, 183].

Гельминтоспориоз передается через почву и семена, может распространяться ветром и водой. Он может сохраняться в почве в течение длительного времени, что делает его трудным для контроля. Подходы к управлению гельминтоспориозом включают использование сортов пшеницы с повышенной устойчивостью к этому заболеванию, химических обработок семян и почвы, а также практик возделывания, направленных на уменьшение влажности и повышение циркуляции воздуха [23, 183].

Корневая гниль пшеницы - это заболевание, вызванное различными грибными патогенами, которые поражают корни растений. Это серьезная проблема для сельского хозяйства, поскольку она приводит к значительным убыткам урожая. Возбудители корневых гнилей, могут атаковать корни пшеницы на различных стадиях ее развития, начиная от прорастания семян до зрелости растений [22, 80, 174]. При корневых гнилях наблюдается увядание и загнивание корней, что приводит к нарушению поглощения воды и питательных веществ растениями. Это может вызвать пожелтение и засыхание листьев, а в результате - снижение урожайности и качества зерна. Кроме того, корневые гнили могут ослабить растения, делая их более уязвимыми к другим

стрессовым факторам, таким как засуха или атака вредителей [29, 84].

Заражение пшеницы корневыми гнилями может происходить через почву, семена или растительные остатки. Патогены способны сохраняться в почве на протяжении длительного времени, что усложняет контроль за этими заболеваниями. Для борьбы с корневыми гнилями применяются различные методы, включая использование здоровых семян, обработку почвы, выбор устойчивых сортов и агротехнические приемы для улучшения структуры почвы и уменьшения влажности [30, 160].

Исследования в области защиты растений от корневых гнилей включают изучение механизмов заражения и распространения заболевания. Развитие эффективных стратегий борьбы с корневыми гнилями имеет важное значение для обеспечения устойчивости урожаев пшеницы и повышения продуктивности сельского хозяйства [12, 162].

Таким образом, вредоносность грибной микрофлоры пшеницы как в озимом, так и в яровом севе заключается в том, что они могут вызывать уменьшение урожайности и снижение качества урожая.

Во-первых, грибы способны вызывать вышеперечисленные болезни, среди которых самая распространенная и опасная является ржавчина [20], которая вызывается патогенными грибами рода *Puccinia*, приводит к значительному снижению урожайности и качества зерна. Контроль болезни осуществляется применением мероприятий по обработке семян и почвы, а также применением химической защиты растений [23, 81, 183].

Во-вторых, грибная микрофлора может быть причиной появления грибных токсинов в зерне пшеницы. Это явление негативно сказывается на безопасности пищевых продуктов, получаемых из пшеницы, поскольку эти токсины способны вызывать различные отравления и заболевания у животных и людей. Для предотвращения этого необходимо внимательно контролировать содержание грибных токсинов в зерне, применять соответствующие методы очистки и обработки [23, 81, 183].

В-третьих, грибная микрофлора вызывает образование токсинов или

активацию фитоалексинов - специфических соединений, которые уничтожают или замедляют рост инфекционных агентов, что приводит к нарушению развития растения и снижению его продуктивности [38, 51, 68].

Все эти вредоносные эффекты проявляются в виде распространения различных болезней, образования грибных токсинов и активации оборонных механизмов растения [41, 59, 138]. Пораженные растения могут иметь уменьшенную продуктивность, а также быть более уязвимыми к другим стрессовым факторам, таким как засуха, заболевания и вредители, что приводит к уменьшению доходов сельскохозяйственных предприятий и ухудшению экономического положения фермеров, поэтому необходимо применять мероприятия по борьбе с грибной микрофлорой, которая включает обработку семян, применяя химический метод защиты растений [15, 87, 163].

Виды головни. Более 170 видов *Tilletia* описаны и распространены по всему миру [190]. Все виды паразитируют на соцветиях или листьях злаков. Виды очень разнообразны с точки зрения морфологии и специфичности хозяина. Большая часть из них не имеет экономического значения, но некоторые виды *Tilletia* заражают важные с экономической точки зрения зерновые культуры, вызывая серьезные потери урожая или уменьшая возможности для дальнейшей переработки из-за образования неприятно пахнущего триметиламина [173].

Порядок *Ustilaginales* включает около 1200 видов морфологически дифференцированных грибов. Эти патогены поражают более 4200 видов растений, принадлежащих к 83 семействам. Растения, поражённые инфекцией, выглядят, как будто обожжены. Грибы этого порядка могут поражать все органы растения-хозяина, но преимущественно развиваются в меристематических тканях. Инфицирование репродуктивных органов хозяина происходит через споры. Споровые массы имеют разнообразную структуру и консистенцию: порошковую, зернистую или прикреплённую. Грибы образуют телейтоспоры, которые варьируются по размеру и часто собираются в округлые группы [29].

Болезни головнёвых грибов у зерновых культур вызываются патогенами, принадлежащими к отделу настоящих грибов (*Eumycota*), классу базидиомицетов (*Basidiomycetes*) и порядку головнёвых грибов (*Ustilaginales*). Эти патогены - специализированные паразиты, каждый вид поражает определённую культуру. Поражённые ткани полностью разрушаются. На поражённых участках появляются тёмные телейтоспоры (в одном зерне их может быть от 8 до 20 миллионов), и поражённые участки чернеют [30].

Пыльная головня пшеницы. Возбудитель: *Ustilago tritici* (Pers) Rostr. Широко распространена в регионах, где выращивают пшеницу. Возбудитель развивается в течение 2-х вегетационных периодов. Пшеница заражается в 1-ый год во время цветения, а болезнь проявляется на 2-ой год во время колошения. Во время цветения пшеницы телиоспоры из воздуха попадают на рыльце пестика, после чего диплоидная нить гриба проникает в завязь. Внешне заражённое зерно не отличается от здорового. Мицелий гриба развивается внутри растения до фазы колошения. Повреждённый колос выходит из листового влагалища, сохраняя лишь ось. В некоторых случаях отдельные колоски или стебли остаются нетронутыми. Тонкая, бесцветная оболочка колоса легко разрывается, и споры рассеиваются. Мицелий гриба может сохраняться в семенах более 3-х лет. Высокая влажность воздуха (более 60 %) или наличие капельножидкой влаги во время цветения способствует заражению растений [81, 83].

Твёрдая головня пшеницы. Возбудитель: *Tilletia caries* (DC.) Tul. Широко распространена. Заболевание приводит к тому, что чешуйки колоса раскрываются под воздействием увеличенной завязи. Внутри завязи развиваются споры гриба, которые издадут запах солёной рыбы. Из-за заболевания снижается всхожесть семян и уменьшается урожайность. Во время уборки урожая мешочки головни (содержащие телейтоспоры) разрываются, и телейтоспоры попадают на здоровые зерна. Заражение также происходит через оборудование и контейнеры. При прорастании семян прорастают и телейтоспоры. Мицелий гриба проникает в проросток пшеницы и развивается

диффузно. Симптомы болезни становятся заметны на стадии молочной спелости пшеницы. Телейтоспоры сохраняются на поверхности семян зимой и не теряют всхожести до 5-и лет. Телейтоспоры, попавшие в почву при сборе урожая, долго не сохраняются. Заражению проростков благоприятствует влажностью почвы около 60 % и температурой 5-10°C, а также глубокой заделкой семян [71, 73].

Карликовая головня пшеницы. Возбудитель: *Tilletia controversa* Kuehn. Чаще поражает озимую пшеницу. Распространена в Южном Казахстане, Средней Азии и на Северном Кавказе. Заражённые растения медленно растут и чрезмерно кустятся. Колос короткий и плотный, иногда полностью или частично остаётся в листовом влагалище. Могут наблюдаться разветвления колоса. Колоски увеличиваются в количестве, но меньше по размеру, чем при других видах головни. Возбудитель сохраняется в почве и на семенах, оставаясь жизнеспособным более 3-х лет. Заражение происходит с момента появления проростков до начала фазы кущения. Благоприятные условия для роста гриба - влажность почвы 46-60 % и умеренная температура. Выращивание пшеницы на одном месте несколько лет подряд способствует распространению заболевания [81].

Индийская головня пшеницы. Возбудитель: *Tilletia indica* Mitra (*Neovossia indica* Mand.). Распространена в Индии, Пакистане, Мексике, Турции, Афганистане и других странах. В нашей республике введён карантин против этого заболевания. При поражении зерно разрушается, превращаясь в массу спор с запахом сельди. Чаще всего поражаются зародыш. Поражённые колоски проявляются на стадии созревания. Возбудители болезни (телиоспоры) сохраняются в почве и семенах. В почве телиоспоры могут сохранять жизнеспособность длительное время. Растения заражаются во время цветения при температуре 15-22°C и влажности воздуха 70-80 % [81].

Таким образом, контроль грибной микрофлоры пшеницы как в озимом, так и в яровом севе является важным аспектом сельского хозяйства, который включает в себя применение химических и биологических методов защиты

растений, выбор устойчивых сортов, а также соблюдение агротехнических мероприятий для предотвращения распространения грибных инфекций.

1.2 Методы исследования по поиску экологически безопасных и экономически менее затратных способов предпосевной обработки семян сортов пшеницы при озимом и яровом севе

Физический метод. Важным условием для получения высокого урожая является высокое качество семян и подготовка их к посеву с целью повышения устойчивости растений к болезням. Основными приемами подготовки семян к посеву являются воздушно-тепловой обогрев, химические и биологические препараты, физическое воздействие [65].

Физические методы подготовки семян к посеву находят широкое применение в производстве, так как они являются экологически чистым агроприемом, направленным на улучшение санитарно-гигиенических условий труда и уменьшение загрязнения пестицидами окружающей среды. Обработка семян перед посевом физическими воздействиями позволяет стимулировать физиолого-биохимические процессы в семенах, повышает энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть, способствует формированию дружных всходов, увеличению урожайности и повышению его качества [49, 89, 107]. Физический контакт с биологическим объектом происходит в ответ на внешнее раздражение, которое индуцирует эффект воздействия. В процессе прорастания происходит изменение равновесия, которое приводит к приращению. В результате использования этой энергии усиливаются воздухопроницаемость семенной оболочки, набухание семян и поглощение ими воды, разрастание эмбриональной части, происходит активация ферментов, катализирующих разложение запасных веществ, необходимых зародышу [69, 106, 108].

В зависимости от дозы обработки ферментативные реакции могут вызывать

стимулирующее или ингибирующее действие. Стимулирующие дозы вызывают активацию ростовых процессов, изменение физико-химического состояния клеток, темпов дыхания и других метаболических реакций. Повышенные дозы вызывают нарушения внутриклеточных структур, что требует определенных затрат на их восстановление [77, 78].

Энергия прорастания пшеницы в яровом севе в данном варианте повышалась на 1,8 %, а лабораторная всхожесть на 3,2 % по сравнению с контролем, достоверность подтверждена статистической обработкой. Это вызвано индукционным эффектом, который происходит в семени после ослабления эффекта воздействия. При прорастании происходит смещение равновесия, при котором физические воздействия обеспечивают приращение энергии [42]. В результате использования этой энергии усиливается воздухопроницаемость семенной оболочки, начинается более интенсивное набухание семян и поглощение ими воды, разрастание меристем эмбриональной части, происходит активация ферментов, катализирующих разложение запасных веществ, необходимых зародышу [43, 44, 135].

Таким образом, проведенные исследования по определению эффективности изучаемых физических методов предпосевной обработки семян дают основание сделать вывод о существенном и устойчивом положительном влиянии воздействия электромагнитного поля КВЧ-излучения на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян.

Химический метод обработки семян пшеницы представляет собой процесс обработки семян специальными химическими препаратами с целью защиты растений от различных грибных патогенов. Для этого используют фунгициды, которые образуют защитный слой на поверхности семян и проникают в их структуру, предотвращая развитие патогенов [105, 148]. Процесс химической обработки семян включает несколько этапов. Сначала семена подвергаются очистке и сортировке для удаления механических примесей и повышения качества обработки. Затем они обрабатываются специальными растворами фунгицидов, которые могут содержать различные активные вещества, такие как Тирам,

Тиофанат-метил или Флудоксонил. Эти вещества обеспечивают защиту семян от грибных инфекций на протяжении всего периода прорастания и начального развития растений патогенов [106, 161].

Большую перспективу в защите посевов от вредных насекомых имеет обработка семян препаратами внутри растительного (системного) действия. В этом направлении многими исследователями изучался препарат Фосфамид КЭ (рогор) - 40%-ный. Токсичность его для теплокровных средняя, СД50 составляет 320-380 мг. Срок действия препарата в растениях 14-20 дней. Фосфамид КЭ - маслянистая жидкость желтовато-коричневого цвета с неприятным запахом, содержит 40,0 % действующего вещества и 60,0 % вспомогательного вещества ОП-7 патогенов [106, 133, 134].

Применяют 3 способа протравливания семян:

1) **Сухой способ протравливания.** Цель этого способа состоит в том, чтобы равномерно опылить семена мельчайшими частицами протравителя. Хорошее качество протравливания достигается только при помощи специальных машин, поэтому категорически запрещается перемешивание семян с протравителем в кузове автомашины, на брезенте или в ящиках сеялок. Такое нарушение, помимо плохого качества работ, вызовет отравление работающих, поскольку в окружающем воздухе содержится много ядовитых частиц протравителя [112, 127]. Но также сухое протравливание семян имеет свои недостатки: прилипаемость препарата к зерну не превышает 60,0 %; значительное количество химиката теряется при механической погрузке и высева зерна. В процессе протравливания семян большое количество препарата распыляется в воздухе, превышая допустимые санитарные концентрации; в связи с этим необходимо строго соблюдать меры предосторожности от проникновения ядовитой пыли в дыхательные пути [112, 127].

2) **Протравливание семян с увлажнением.** Семена увлажняют водой и обрабатывают порошковидными препаратами. При перемешивании семян в протравочной машине порошок лучше удерживается на влажной поверхности зерна и не распыляется в окружающий воздух [112, 127]. Для повышения качества

протравливания семян необходимо добавлять в воду клеящие вещества: 3,0-5,0 % концентрата спиртовой барды, крахмально-декстринового или мучного клейстера; силикатного клея берется 2,0 %. Для увлажнения 1 тонны семян требуется 5-10 л воды. Влажность семян при этом повышается не более чем на 0,5-1,0 % и не препятствует нормальному высеву сеялкой [19, 85, 127].

3) Протравливание семян суспензиями препаратов. Применение суспензий (концентратов суспензий - КС) комбинированных протравителей, особенно с добавлением вышеуказанных прилипателей, дает высокую эффективность, обеспечивает лучшую удерживаемость химиката и хорошее распределение его на семенах. Запыленность воздуха бывает, минимальной, что создает нормальные условия для работы [19, 128]. Эффективность данного протравливания наиболее отчетливо проявляется (по сравнению с сухим способом протравливания) при обработке семян кукурузы, гороха и других, имеющих гладкую поверхность, на которой слабо удерживаются сухие препараты, и значительная часть протравителя теряется [153]. Протравленные семена необходимо перевозить к месту посева преимущественно в мешках и в исключительных случаях в бестарках. Во время сева крышка семенного ящика сеялки должна быть закрыта. Запрещается выравнивать руками протравленные семена, делают это лопатками. Хранение протравленного зерна разрешается в мешках отдельно от фуражного зерна [88, 93, 95]. А также запрещается протравливать семена при снятых защитных кожухах. По окончании работы необходимо проводить соответствующий уход за машиной: промыть водой смесительный шнек и бункер химикатов, прочистить фильтр [58, 114].

Химическая обработка семян пшеницы является самым эффективным методом защиты от болезней в настоящее время, поскольку обеспечивает равномерное покрытие семян и длительную защиту от патогенов. Однако при использовании химических препаратов необходимо соблюдать определенные меры предосторожности, такие как защита кожи и дыхательных путей при обработке семян, а также учитывать возможные негативные воздействия на окружающую среду [79, 86, 156].

Биологический метод обработки семян пшеницы представляет собой эффективный способ защиты растений от грибных патогенов. Применение биологических препаратов обеспечивает защиту семян на протяжении всего периода прорастания и начального развития растений, что способствует повышению урожайности и качества продукции [52, 53, 54, 57].

Процесс биологической обработки включает несколько этапов, начиная с очистки и сортировки семян, а затем обработки специальными растворами биопрепаратов. Эти препараты содержат живые микроорганизмы, такие как бактерии или грибы, которые конкурируют с патогенами и предотвращают их развитие. Биопрепараты также могут стимулировать иммунную систему растений, увеличивая их устойчивость к болезням [17, 100, 150].

В исследованиях О. В. Ласточкиной в 2021 г. получены положительные результаты по применению микроорганизмов рода *Bacillus spp.* на пшенице, обеспечивающих повышение устойчивости растений к засухе за счет позитивного моделирования процессов метаболизма, изменения архитектуры корневой системы, улучшения доступности и усвояемости элементов минерального питания [18, 91].

Для понимания механизма действия препаратов, подбора соответствующей концентрации и технологии обработки семян к числу перспективных методов относят лабораторные эксперименты. Изучение ростовых процессов на начальных этапах онтогенеза растений в контролируемых условиях по изменчивости морфофизиологических параметров дает возможность минимизировать влияние факторов окружающей среды [9, 31, 62, 157, 190].

В соответствии с рекомендациями производителей биопрепараты АФГ, АФГ-В, цитогумат и Штаммы растворяли в соотношении 20 мл препарата на 80 мл дистиллированной воды, Альбит, Бисолбисан и Экстрасол - в соотношении 80 мл препарата на 20 мл воды, Бисолбифит - 0,5 г порошка на 100 мл воды. Семена в течение 3 часов выдерживали в растворах биопрепаратов, контроль - в дистиллированной воде. Посев семян и выращивание растений яровой пшеницы выполнены в вегетационных сосудах из инертного материала, емкостью 1,4 л,

заполненных универсальным почвенным грунтом из расчета 300 г на сосуд [21, 31, 90, 113].

В исследованиях А. А. Мартынова с коллегами (2023) стимулирующий эффект биопрепаратов на прорастание семян в вегетационных сосудах более ярко был выражен у сорта Шортландинская 95. Высота растений на 5-е сутки в опытных вариантах достоверно превышала контроль на 1,0-1,4 см. У сорта Тюменская 25 положительная реакция на обработку отмечена только под воздействием *Бисолбисана* [109, 113, 159, 185].

Одним из основных преимуществ биологического метода является его более низкая токсичность по сравнению с химическими препаратами. Биопрепараты более безопасны для человека и окружающей среды, что позволяет снизить негативное воздействие на экосистему. Кроме того, биологические методы обработки способствуют сохранению биоразнообразия почвы и микроорганизмов, что является важным аспектом устойчивого сельского хозяйства [14, 19, 32, 110]. В целом, биологический метод обработки семян пшеницы представляет собой важный инструмент для контроля заболеваний, способствующий повышению урожайности и качества продукции в сельском хозяйстве, при этом минимизируя негативное воздействие на окружающую среду.

Заключение к 1 главе. Взаимодействие пшеницы с различными патогенами приводит к возникновению основных болезней этой культуры. Это является серьезной проблемой для сельского хозяйства, так как данные заболевания приводят к снижению урожая и качества пшеницы. Выбор сортов пшеницы, устойчивых к болезням, является важным аспектом борьбы с заболеваниями. Разработка сортов пшеницы с высокой устойчивостью к заболеваниям позволяет снизить риск инфицирования и уменьшить потери урожая. Проанализированы распространение, биологические особенности и вредоносность грибной микрофлоры озимой и яровой пшеницы, проведен анализ современного состояния исследований по поиску экологически безопасных и экономически менее затратных способов обработки семян.

ГЛАВА 2

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследования: факультативные сорта пшеницы (*Triticum aestivum*): Интенсивная, Джамин и Данк, выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия (КНИИЗ), фунгициды: Раксил, КС (тебуконазол 60 г/л) 0,5 л/т, Фулдазон, СП (беномил 500 г/л) 0,3 л/т, Агротирам, СП (тирам 800 г/кг) 1,5 кг/т и стимуляторы роста: Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т.

Предмет исследования: семена изучаемых сортов, структура урожая, фитоэкспертиза семян, качество зерна.

2.1 Описание изучаемых препаратов

Раксил, КС - концентрированный системный фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур (П 3 рисунок 1, таблица 2.1.1):

Действующее вещество: тебуконазол.

Содержание действующего вещества: 60 г/л.

Препаративная форма: концентрат суспензии (КС).

Химический класс: триазолы.

Способ проникновения: системный пестицид, фунгицид.

Характер действия: защитный пестицид, лечащий фунгицид.

Действие на организмы: пестицид, фунгицид.

Класс опасности для человека: 2.

Страна, производитель: Германия, Bayer CropScience.

Форма выпуска: канистра 5 л.

Срок хранения: 3 года со дня изготовления.

Таблица 2.1.1 – Регламент применения фунгицида Раксил, КС в сельском хозяйстве

Норма применения препарата, л/т	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
0,3 - 0,6	Пшеница	Фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили	Протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)

Фулдазон, СП - концентрированный системный фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур (П 3 рисунок 2, таблица 2.1.2):

Действующее вещество: беномил.

Содержание действующего вещества: 500 г/кг.

Препаративная форма: смачивающийся порошок (СП), концентрат эмульсии (КЭ).

Химический класс: бензимидазолы.

Способ проникновения: концентрированный системный пестицид, фунгицид.

Действие на организмы: пестицид, фунгицид.

Класс опасности для человека: 3.

Страна, производитель: КНР - Россия.

Форма выпуска: 0,1 кг.

Срок хранения: 3 года со дня изготовления.

Таблица 2.1.2 – Регламент применения фунгицида Фулдазон, СП в сельском хозяйстве

Норма применения препарата кг/т	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
0,3 - 0,6	Пшеница	Пыльная и твердая головня, церкоспореллезные и фузариозные корневые гнили, снежная плесень	Протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)

Агротирам, СП - фунгицид контактного действия, фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур (П 3 рисунок 3, таблица 2.1.3):

Действующее вещество: тирам

Содержание действующего вещества: 800 г/кг

Препаративная форма: смачивающийся порошок (СП).

Химический класс: дитиокарбаматы.

Способ проникновения: фунгицид контактного действия.

Действие на организмы: пестицид, фунгицид

Класс опасности для человека: 3

Страна, производитель: КНР, Chiterion Int. L. industrial Co LTD.

Форма выпуска: 0,2 кг

Срок хранения: 3 года со дня изготовления.

Таблица 2.1.3 – Регламент применения фунгицида Агротирам, СП в сельском хозяйстве

Норма применения препарата кг/т	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
1,5-2,0	Пшеница	Пыльная и твердая головня, церкоспореллезные и фузариозные корневые гнили, снежная плесень	Протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)

Руткат - стимулятор роста растений, содержит макро- и микроэлементы, свободные аминокислоты и полисахариды в дозировке при обработке семян 250-1000 мл/т (П 3 рисунок 4). Хорошо сбалансированные элементы, обеспечивают развитие корневой системы в начальных фазах развития растений и благотворно влияют на все растение. Аминокислоты и полисахариды, способствуют быстрому развитию корневой системы, что обеспечивает лучшее усвоение питательных веществ из почвы и повышает устойчивость растений к стрессовым условиям.

Руткат обеспечивает комплексное питание растений, способствуя улучшению фотосинтеза, наращиванию зеленой массы и ускорению роста. Органоминеральные компоненты благотворно влияют на микробный состав почвы, способствуя активизации полезных микроорганизмов, что улучшает структуру почвы, ее аэрацию и водопроницаемость и в свою очередь

способствует лучшему развитию корневой системы растений.

Суприлд - стимулятор роста растений с высоким содержанием аминокислот 16,5 %, фульвокислот, азота N - 10,7 % и органических веществ N - 5,2 % (П 3 рисунок 5). Рекомендуется применять в критические фазы развития культур: развития корневой системы, прорастание, цветение и плодоношение. Аминокислоты стимулируют рост, снимают стресс и ускоряют восстановление почвы, обеспечивая оптимальное питание растений. Суприлд содержит большое количество органических веществ для улучшения состава и структуры почв, что благоприятствует усвоению питательных веществ (таблица 2.1.4).

Таблица 2.1.4 – Используемые фунгицидные препараты и стимуляторы роста при проведении опыта

Препараты	Норма расхода	Действующее вещество
Контроль	-	-
Раксил, КС	0,5 л/т	Тебуконазол - 60 г/л
Фулдазон, СП	0,3 кг/т	Беномил - 500 г/кг
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	Тирам - 800 г/кг
Руткат	250 мл/т	P ₂ O ₅ - 4,0; K ₂ O - 3,0; Fe - 0,4; свободные аминокислоты - 10,0, полисахариды - 6,1
Суприлд	250 мл/т	Аминокислоты - 16,5; N - 10,7; Органический N - 5,2; Аммонийный N - 5,1; P ₂ O ₅ - 0,1; K ₂ O - 0,3;

		Полисахариды - 7,9; Общий гуминовый экстракт - 29,3; Органическое вещество - 76,7; Органический углерод - 40,6; CaO - 0,05; MgO - 0,04; Fe - 0,003; Zn - 0,003.
--	--	--

2.2 Характеристика сортов

В качестве объектов исследований были использованы факультативные сорта пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк, выведенные КНИИЗ.

Сорт пшеницы Интенсивная выведен методом гибридизации озимого сорта «Безостая 1» и ярового сорта «Казахстанская 126». Разновидность ферругинеум. Факультативный сорт - двуручка. Рекомендован для возделывания в условиях орошения и богары.

Общая характеристика. Колос остистый, красный, неопущенный, цилиндрической или призматической формы длиной 10-12 см, средней плотности. Колосковые чешуи яйцевидные, зубец в нижней части колоса 1,5-2,0 см, в верхней - 2,0-2,2 см. Плечо в нижней части колоса отсутствует, в верхней части - узкое, бугорчатое. Киль выражен средне. Ости расходящиеся, средней густоты. Зерно красное, стекловидное, средней крупности, яйцевидной формы, бороздка мелкая. Масса 1000 зерен 36,2-47,6 г. Стебель прочный не полегает, высота растений 90-100 см. Среднеранний, продолжительность вегетационного периода в озимом севе - 240-265 дней, в яровом - 79-107 дней. Потенциальная урожайность в озимом севе - 96,5 ц/га, в яровом севе - 63,5 ц/га (в условиях орошения). Устойчив к болезням и климатическим условиям. Относительно устойчив к местным расам желтой, стеблевой и бурой ржавчинам, твердой головне. К пыльной головне и

мучнистой росе среднеустойчив. Засухоустойчивость высокая. Хорошо зимует во всех природно-климатических зонах Кыргызской Республики.

Сорт пшеницы *Джамин* - выведен методом индивидуального отбора из интродуцированного сорта пшеницы NS-55-58/VEE югославской селекции. Разновидность грекум. Факультативный сорт - двуручка.

Общая характеристика. Колос призматичной формы, слабосуживающийся в верхней части, белый, длиной 9,5-10,5 см, средней плотности, остистый. Колосковые чешуи овальной формы, длиной 9-10 мм, шириной 4-5 мм, неопущенные. Зубец колосковой чешуи заостренный, прямой, длиной 5-6 мм. Киль выражен сильно, плечо приподнятое, ости белые, зазубренные, расходящиеся, слабо изогнутые, длиной 8,5-9,3 см, средней грубости. Зерно средней крупности, белое, яйцевидной формы, основание опущенное, бороздка узкая, глубокая. Масса 1000 зерен 46,7 г. Куст в период кушения промежуточный. Листья промежуточной величины, зеленые. Стебель высотой 85-110 см, прочный, устойчив к полеганию. Соломина под колосом имеет слабый изгиб. Среднеранний, вегетационный период 238 дней. При запаздывании с уборкой склонен к осыпанию. Потенциальная урожайность в озимом севе - 87,7 ц/га, в яровом севе - 56,5 ц/га (в условиях орошения). Устойчив к болезням, слабовосприимчив к поражению желтой ржавчиной и твердой головней.

Сорт пшеницы *Данк* - выведен методом гибридизации. Разновидность ферругинеум. Факультативный сорт - двуручка. Рекомендован для возделывания в условиях орошения и богары.

Общая характеристика. Колос красный, конической формы, длиной 9,5-10 см, рыхлый. На некоторых члениках стержня встречаются парные колоски. Киль выражен сильно. Ости красные, длиной 8-9 см, расходящиеся в стороны, средней грубости. Зерно крупное, красное, овально-яйцевидной формы, основание опущенное, бороздка мелкая. Соломина под колосом имеет два изгиба, высота растений 75-83 см. Лист промежуточной величины, зеленый, в период кушения имеет слабое опущение и средний восковой налет. При

запаздывании с уборкой склонен к осыпанию зерна. Вегетационный период 94-123 дня в яровом севе. Потенциальная урожайность в озимом севе - 95,5 ц/га, в яровом севе - 65,7 ц/га (в условиях орошения). Устойчив к болезням бурой, стеблевой, желтой видам ржавчины и к патогенам пыльной и твердой головни [72].

2.3 Методика проведения исследования

Исследования проводились в 2019-2022 гг. на опытных полях КНИИЗ в Орокской сельской управе Сокулукского района расположенной в центральной части предгорной зоны Чуйской области. Для изучения эффективности фунгицидов и стимуляторов роста был заложен опыт в севообороте со следующим чередованием: 1. Кукуруза на зерно; 2. Яровой ячмень; 3. Озимая и яровая пшеница.

В соответствии с поставленной целью диссертационной работы определялась эффективность фунгицидов Раксил, КС 0,5 л/т, Фулдазон, СП 0,3 кг/т, Агротирам, СП 1,5 кг/т, а также стимуляторы роста растений Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т. Исследования проведены по схеме опыта, которая включала оценку влияния предпосевной обработки семян фунгицидами и стимуляторами роста в 6 вариантах (вместе с контролем) на 3-х сортах пшеницы. Площадь делянки - 25 м². Опыты заложены в 4-х кратной повторности (рисунок 2.3.1).



Рисунок 2.3.1 – Опытные делянки.

Методы исследования и аппаратура: в исследовании руководствовались международными и общепринятыми в странах СНГ методами фитопатологии, проведены полевые, экспериментальные, микологические, лабораторные, статистические исследования; применены - микроскоп «Primo Star», центрифуга, термостат, компьютер, сеялка «СН-16», комбайн «Сампо 130».

Агротехника опытного участка в годы исследования проводилась на почвах сероземы обыкновенные, в виде зяблевой вспашки осенью на условно-орошаемом фоне по предшественнику кукурузы на зерно, а также предпосевная обработка почвы малованием в 2 следа, а весной, после уборки предшественника яровой ячмень проводилась весенняя вспашка. Эти методы включают переворачивание верхнего слоя почвы на глубину 20-30 см для предотвращения вымывания питательных веществ, уничтожения сорняков и вредителей, а также для улучшения водного и воздушного режима почвы. Посев проводили в 2019 г. сеялкой «СН-16», в остальные годы посевы были ручную. Высевались семена по нарезанным бороздам, вносились аммиачная селитра в подкормку нормой 17 кг/га действующего вещества. Борьбу посевов пшеницы от сорной растительности обрабатывали гербицидом «Эфир 2,4 Д». Для уборки урожая использовали комбайн «Сампо 130».

Полевые методы исследования направлены на изучение влияния предпосевной обработки семян в реальных условиях возделывания пшеницы, оценивались агрономические показатели, такие как полевая всхожесть, выживаемость, рост и развитие растений, устойчивость к болезням, а также урожайность и качество зерна.

Полевая всхожесть - это число всходов в поле на 1 м², выраженное в процентах, относительно числа высеянных всхожих семян на 1 м² площади [137]. Определяется по формуле (2.3.1):

$$ПВ = \frac{ЧВ \times 100}{НВ} \quad (2.3.1)$$

где **ПВ** - полевая всхожесть в %;

ЧВ - число всходов, шт./м²;

НВ - норма высева всхожих семян на 1 м², шт.

100 - число для выражения **ПВ** в %.

Общая выживаемость семян и растений - это число растений перед уборкой на 1 м², выраженное в %, относительно числа высеянных всхожих семян на 1 м² (нормы высева). Определяется по формуле (2.3.2):

$$\mathbf{OB} = \frac{\mathbf{ЧРу} \times \mathbf{100}}{\mathbf{НВ}} \quad (2.3.2)$$

где **ОВ** - общая выживаемость в %;

ЧРу - число растений перед уборкой, шт./м²;

НВ - норма высева или число высеянных всхожих семян на 1 м², шт.

100 - число для выражения **ОВ** в %.

Полевые опыты проводились в соответствии с методикой расположения делянок и повторностей. Размещение делянок внутри повторностей рендомизированное. Для изучения эффективности предпосевной обработки семян различными препаратами был заложен полевой опыт 3-х сортов пшеницы - Интенсивная, Джамин и Данк. Учет и наблюдения проводились согласно методики государственного сортоиспытания [140].

Экспериментальные методы включали в себя организацию и проведение серии экспериментов по предпосевной обработке семян с использованием различных фунгицидов и стимуляторов роста. Были разработаны экспериментальные схемы, определяющие способы и дозы применения препаратов, а также контрольные варианты без обработки.

Лабораторные методы использовались для микологического анализа и оценки пораженности растений грибными болезнями, проводилась идентификация патогенов, поражающих пшеницу, а также оценка эффективности фунгицидов против этих патогенов.

Структура урожая определялась по методике Н. А. Майсуриян [1970] в фазу восковой спелости, отбирались снопы для анализа и установления структуры урожая, к основным элементам которой относятся: число растений на единице площади (на 1 м²), их общая и продуктивная кустистость, длина колоса, число и масса зерен в колосе, масса 1000 зерен. Эти данные позволяли определить, какой из названных элементов структуры обеспечил полученный уровень урожая, сложился ли он в результате большого числа растений или их хорошей продуктивной кустистости, или за счет элементов колоса (длина, число зерен), или высокого веса 1000 зерен [97].

Качество пшеницы оценивали в соответствии с требованиями ГОСТов по методикам, принятым в Кыргызстане: отбор средних проб для анализов - по ГОСТ 13586.3-83; массу 1000 зерен - ГОСТ 10842-89; влажность, содержание белка и седиментацию определяли на приборе Инфраматик Perten-9100 [40].

Для оценки результатов работ по борьбе с болезнями растений использовались показатели биологической, хозяйственной и экономической эффективности.

Биологическая эффективность выражается в процентах и показывает снижение численности патогена, уменьшение числа пораженных ими растений и снижение интенсивности повреждений сельскохозяйственных культур, произошедшее в результате проведения мер борьбы с ними. Учет проводят до- и после осуществления мероприятий по защите растений.

Биологическая эффективность определялась по следующей формуле:

$$\text{БЭ} = \frac{(A - B)}{A} \times 100\%, \quad (2.3.3)$$

где, **БЭ** - биологическая эффективность, %;

A - количество больных растений до проведения мер борьбы;

B - количество больных растений после проведения мер борьбы.

Хозяйственная эффективность выражается в абсолютных цифрах или процентах и показывает прибавку урожая, полученную в результате проведенных мер борьбы с болезнями. Если с обработанной площади собрано **A** ц/га, а с необработанной - **B**, то разница (**A-B**) показывает изменение количества полученного урожая, происшедшее в результате проведения мер по защите растений, или определит их хозяйственную эффективность, выраженную в количестве добавочной продукции.

Если хозяйственную эффективность (**ХЭ**) нужно выразить в процентах, то она определяется по формуле:

$$\text{ХЭ} = \frac{(\text{A} - \text{B})}{\text{A}} \times 100\%, \quad (2.3.4)$$

где, **ХЭ** - хозяйственная эффективность;

A и **B** - соответственно, количество продукции с обработанного и необработанного участков.

Экономическая эффективность (ЭЭ) обычно выражается в денежных единицах и показывает, какую прибыль получает хозяйство в результате проведенных мероприятий по защите растений. Рентабельность мероприятий по защите растений от вредителей оценивается сопоставлением затрат на эти мероприятия с дополнительным доходом, полученным хозяйством в результате повышения количества урожая и повышения его качества [60].

Рентабельность производства можно определять как отношение прибыли к себестоимости производимой продукции. При этом учитывается стоимость средств защиты растений, расходы на оплату труда, исчисление и дополнительные доходы по возделываемой культуре. Вычисляют общую сумму затрат на мероприятия по борьбе, а в заключение устанавливают, какой доход в денежном выражении получен хозяйством на каждый затраченный сом.

Окупаемость затрат на мероприятия по борьбе с болезнями в сомах на 1 сом затрат можно определить по следующей формуле:

$$\text{ЭЭ} = \frac{\text{Спр} - \text{ЗТ}}{\text{ЗТ}}, \quad (2.3.5)$$

где, ЭЭ - экономическая эффективность;

Спр - стоимость прибавки урожая по сдаточным ценам;

ЗТ - затраты на проведение мероприятий по защите растений и уборку дополнительной продукции.

Для определения снижения себестоимости продукции была использована следующая формула:

$$\text{РС} = \frac{\text{Ио} - (\text{Изр} + \text{Ид})}{\text{Ур} - \text{Пу}} - \frac{\text{Ио}}{\text{Ур}}, \quad (2.3.6)$$

где, РС - изменение себестоимости в связи с применением мероприятий по защите растений;

Ио - общие издержки на производство сельхозпродукции на 1 га, включая затраты на защиту растений;

Изр - издержки на защиту растений на 1 га;

Ид - дополнительные издержки на уборку и доставку прибавки урожая, полученной с 1 га в результате применения мер по защите растений;

Ур - урожай (в центнерах) основной сельхозпродукции с 1 га при защите растений;

Пу - прибавки урожая (ц) основной сельхозпродукции с 1 га за счет защиты растений.

Определив по указанной формуле (2.3.6) разницу между себестоимостью продукции, полученной при защите растений и без нее, устанавливается процент снижения себестоимости продукции, происшедшей в результате мероприятий по борьбе с вредителями.

2.4 Микологические методы исследования

При фитоэкспертизе семян пшеницы, оценивались их посевные качества (энергия прорастания на 3 сутки, лабораторная всхожесть на 7 сутки) согласно ГОСТу. Посевные качества семян определяли во влажных камерах. С каждого образца брали по 100 семян в 4-й кратной повторности. При этом учитывали количество больных семян и проростков. При фитопатологических анализах семян, устанавливали видовой состав грибной и бактериальной микрофлоры. Анализы проводились на питательных средах, согласно методическим указаниям Н. А. Наумовой (1970) «Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию» [103].

Определение грибной и бактериальной микрофлоры проводили по морфологическим признакам колоний грибов и бактерий и их чистых культур.

На зараженность грибных патогенов чистую культуру выделяли по методике И. А. Дудка (1982) [47]. Образцы растений с признаками поражения тщательно промывали водой и подсушивали на фильтровальной бумаге. Участки зараженной ткани (листья, корни) разрезали на фрагменты размером 3-7 мм, стерилизовали в 50 % спирте в течение 1 мин. и в асептических условиях раскладывали на поверхность мясо-пептонного агара (МПА) в чашках Петри по 50 штук в 3-х кратной повторности, затем помещали в термостат при температуре 23-24 °С. Наблюдение за ростом грибов проводили ежедневно (рисунок 2.4.1).

По мере роста кусочки мицелия грибов пересеивали на новую питательную среду в центр чашки Петри. В результате отсеивания выделяли чистые культуры, которые просматривали под микроскопом «Primo Star» при увеличении 1/2 850 на наличие спор для идентификации видов [28, 47].

В течение вегетации проводили 2 учета пораженности опытных растений корневыми гнилями, руководствуясь методическими указаниями под редакцией Г. П. Шуровенкова (1984) [149].



Рисунок 2.4.1 – Проведение микологических исследований в Ошском управлении химизации и карантина растений (г. Ош).

Первый учет осуществляли в фазу всходов - кущения, а второй - в фазу восковой - полной спелости зерна. При 1-ом учете с каждой повторности по диагонали делянки в 5 местах отбирали по 10 растений и составляли сборный снопок, состоящий из 50 растений. Затем снопы разбирали в лабораторных условиях, оценку интенсивности болезни или степени поражения растений, проводили по 3-х бальной шкале [55, 149].

Отбор снопов для проведения 2-го учета пораженности растений корневыми гнилями проводили в фазу восковой твердой спелости аналогично методике 1-го учета. Оценка степени поражения проводили по шкале, разработанной во Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений (ВНИИЗР) [152].

Распространенность болезни (**P**) устанавливали по формуле (2.4.1):

$$P = \frac{n \times 100}{N} \quad (2.4.1)$$

где **N** - Общее количество растений в пробах;

n - количество больных растений.

Головневые болезни учитывали при апробации посевов в период восковой или полной спелости зерна. Для этого по диагонали поля через равные расстояния (50-100 метров) на площади до 100 га проверяли на корню или отбирали для лабораторного анализа 1000 стеблей (по 50-100 стеблей с каждой площадки) [71, 72].

Перед посевов семена сортов пшеницы были инокулированы спорами твердой головней путем их опудривания из расчета 0,1-0,5% спор к весу зерна, использовалась смесь местной популяции патогена из нескольких сортов [71]. Заражение проводили в пакетах до визуально заметного их заsporения.

2.5 Характеристика почвенного покрова и метеорологические условия проведения исследования

Почвенный покров занимает более половины пахотных земель (350000-500000 га) в Кыргызской Республике. Половина посевов зерновых культур находится на неорошаемых или условно-орошаемых землях.

По количеству осадков в году богарные земли условно делятся на зоны: по одной классификации - необеспеченная (250-350 мм); полуобеспеченная (350-500 мм) и обеспеченная (более 500 мм); по другой - (200-300 мм), (300-400 мм) и (более 400 мм) соответственно [98, 116, 117, 118, 136].

Почвы богарного селекционного севооборота, размещенного на землях экспериментального хозяйства КНИИЗ (высота 829 м н.у.м.) - северный обыкновенный серозем с близко залегающим галечником. Содержание гумуса в почве 1,2 % - 2,7 %. Среднегодовое количество осадков 434 мм. Средняя температура летом +22-25 °С, средняя относительная влажность воздуха в период налива зерна 40,0 % [66, 116, 117, 118].

Почвы богарного севооборота, размещенного на землях Государственного семеноводческого хозяйства (высота 630 м н.у.м.) - северные светлые сероземы относятся к бедным запасам гумуса (1,07 % - 1,24 %) тяжелым суглинкам. Среднегодовое количество осадков колеблется от 250-

350 мм. Продолжительность безморозного периода 175 дней. Средняя относительная влажность воздуха в период налива зерна 32,0 % - 35,0 %. Средняя температура воздуха летом +23,5-24,5 °С [16, 67, 117, 118]. В годы исследования опыты были заложены на сероземно-луговых почвах в Орокской сельской управе Сокулукского района.

Территория Чуйской области расположена севернее климатораздела, проходящего по гребням Кыргызского хребта и Кунгей Ала-Тоо, которые служат естественной преградой для проникновения в ее пределы теплого субтропического воздуха с юга и юго-запада. Она подвержена влиянию холодных, северных воздушных течений и открыта для вторжения западных влажных ветров. Это обстоятельство, обусловленное географическим положением местности и горным рельефом, имеет решающее значение в формировании погодных процессов и общего климатического режима [115].

Климат Чуйской области умеренно континентальный и определяется ее местоположением - окаймленностью с юга и севера смыкающимися на востоке высокими горными хребтами, на северо-западе она переходит в пустынные степи Казахстана. Среднегодовая температура колеблется от +7,5 °С - в северной и до +10,8 °С в южной части долины. Наиболее теплым районом долины является узкая полоса, простирающаяся вдоль Кыргызского хребта, где среднегодовая температура зимой составляет +2,4-3,9 °С. В Кеминской долине среднегодовая температура колеблется от +4,5 до +7,5 °С [66].

Климатические условия характеризуются следующими показателями: на высоте от 500 до 1000 м н.у.м. в зоне сероземов и каштановых почв, где возделывается сахарная свекла, сумма положительных температур достигает 3400-3600 °С, безморозный период длится 175-180 дней, весенние заморозки наблюдаются до 20 мая, осенние наступают в 3-й декаде сентября. Количество атмосферных осадков составляет 300-400 мм в год из которых 150-200 мм выпадает за вегетационный период. На высоте 1200-1600 м н.у.м. в зоне распространения каштановых почв, где возделывают картофель, многолетние травы, зерновые колосовые и другие сельскохозяйственные культуры, сумма

положительных температур выше 10 °С составляет 2200-2500 °С, безморозный период обычно длится 147-154 дня, весенние заморозки могут иметь место до 10-15 мая (в зоне светло-каштановых почв) и 20-24 июня (темно-каштановых), осенние соответственно 27 августа и 15 сентября. Сумма атмосферных осадков здесь составляет 400-500 мм в год, из них 200-250 мм выпадает за вегетационный период. До высоты 1400 м н.у.м. условия благоприятны для овощных, зерновых, кормовых культур, картофеля, садов и виноградников. Эта высота является границей возделывания зерновых культур.

Результаты почвенных анализов показали, что структура почвенного покрова в годы исследования АО Сокулукского района неоднородна, тип почвы - сероземы обыкновенные, содержание гумуса 1,56 %, фосфора (P₂O₅) - 16 мг/кг, а калия (K₂O) - 440 мг/кг (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

№ пп	Глубина, см	рН	Гумус, %	Общий азот, %	Подвижный фосфор и калий почвы, мг/кг	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
1.	0-25	8,35	1,56	0,078	16,0	440,0
2.	25-35	8,45	1,09	0,055	6,0	146,0
3.	40-50	8,35	0,73	0,035	5,0	117,0
4.	50-90	8,48	0,52	0,026	3,0	105,0
5.	90-140	8,53	0,42	0,021	2,0	73,0
6.	140-200	8,50	0,36	0,018	2,0	66,0

В сельскохозяйственном отношении Чуйская область является регионом с высокоразвитым земледелием, где возделываются такие культуры, как сахарная свекла - на фабричные цели и семена, зерновые колосовые, зернобобовые культуры, кукуруза на зерно и силос, многолетние травы на фуражные цели и семена, овощебахчевые культуры, виноград, плодовые и другие сельскохозяйственные культуры.

Метеорологические условия проведения исследования. В Чуйской области - температура воздуха с каждым годом повышается, а также изменяется режим атмосферных осадков. Исследования проводились в Сокулукском районе Чуйской области на высоте 750-800 м н.у.м. Погодные условия 2019 г. были благоприятными для образования семян, весна была сухая и холодная, за которой пришло жаркое лето [74].

В 2019 г. для пшеницы в яровом севе погодные условия не отличались от нормы с колебанием от 1 до 3 °С в среднем, к примеру в марте среднемесячная температура воздуха составляла +3,8 °С, в апреле - +7,5 °С, в мае - +11,5 °С, в июне - +15,7 °С и в июле - +21,8 °С.

В первой декаде 2020 г. в марте месяце была пасмурная погода с количеством осадков 41,4 мм, не устойчивая температура воздуха и частое выпадание осадков. Сентябрь был менее теплым, чем в остальные годы, среднемесячная температура воздуха составила +11,1 °С, а количество осадков 12,5 мм согласно данным метеостанции «Байтик» (ближайшая метеостанция от сельской управы Орок в радиусе 20 км) (таблица 2.5.2).

Для пшеницы в озимом севе в 2020 г. за сентябрь и октябрь месяцы среднее количество осадков было одинаковым 12,5 мм. Но температура воздуха была в 2 раза ниже в октябре +4,3 °С, в ноябре -3,3 °С (см. таблицу 2.5.2).

Состояние посевов было хорошим и в это время проявлялись первые всходы пшеницы в озимом севе, однако надо отметить, что была минусовая температура, но это никак не повлияло на полевую всхожесть, рост и развитие растений, так как озимая пшеница может выдерживать минусовые температуры от -8 до -24 °С. Состояние посевов было хорошим и в это время проявлялись первые всходы пшеницы в озимом севе, однако надо отметить, что была минусовая температура, но это никак не повлияло на полевую всхожесть, рост и развитие растений, так как озимая пшеница может выдерживать минусовые температуры от -8 до -24 °С.

В период кущения, в декабре началась перезимовка и была в удовлетворительных условиях. В январе 2021 г. перезимовка озимой пшеницы

проходила в удовлетворительных условиях. В период холода в середине месяца поля были покрыты снежным покровом. В феврале погода была более теплой среднемесячная температура воздуха составляла $-0,2^{\circ}\text{C}$, а количество осадков 33,3 мм (см. таблицу 2.5.2).

Таблица 2.5.2 – Метеорологические условия Сокулукского района Чуйской области в годы проведения исследования (2019-2022 гг.), по данным метеостанции «Байтик»

Год	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная температура воздуха, °С												
2019	-2,8	-3,4	3,8	7,5	11,5	15,7	21,8	18,7	12,4	7,1	-0,9	-1,4
2020	-5,6	0,1	2,5	8,5	13,2	15,8	18,5	17,3	11,1	4,3	-3,3	-6,0
2021	-3,5	-0,2	1,1	7,4	13,7	17,6	21,2	18,4	14,5	3,5	-1,1	0,3
2022	-2,7	-3,4	1,2	12,0	13,1	17,8	19,9	16,4	15,1	6,5	1,1	-4,6
Относительная влажность воздуха, %												
2019	61	65	65	77	63	64	48	55	64	66	71	65
2020	68	65	69	72	72	59	57	60	59	60	67	65
2021	52	66	75	63	64	56	53	56	52	72	64	63
2022	71	67	79	63	71	68	60	65	50	64	72	62
Количество осадков, мм												
2019	15,2	36,7	30,1	114,1	23,0	67,1	6,8	24,6	60,4	30,0	27,9	49,6
2020	12,3	36,8	41,4	87,7	59,9	31,2	29,7	40,0	12,5	12,5	25,6	6,5
2021	14,4	33,3	69,1	33,5	38,0	28,0	27,6	19,1	1,8	46,7	33,7	15,3
2022	17,0	20,7	112,7	65,4	128,6	32,3	39,8	23,4	1,7	44,8	58,5	17,1

Температура воздуха в марте была также прохладной $+1,1$ °С, но в целом, как для яровой, так и для озимой пшеницы с марта по июль температура воздуха была благоприятной от $+7,4$ до $+21,2$ °С. Сентябрь был теплым с температурой воздуха $+14,5$ °С с плавным похолоданием в октябре $+3,5$ °С, в это время проявлялись всходы озимой пшеницы и в декабре под $+0,3$ °С в фазе кущения шли на перезимовку (см. таблицу 2.5.2).

В 2022 году зимний период был относительно теплым: в январе средняя температура составляла $-2,7$ °С, а в феврале $-3,4$ °С. Весна оказалась самой теплой за годы исследования, с температурой в апреле, достигавшей $+12,0$ °С. Лето не было самым жарким: в июне средняя температура составила $+17,8$ °С, а в июле $+19,9$ °С. Такие погодные условия оказались благоприятными для роста пшеницы. Однако стоит отметить, что в 2020 г. наблюдалось сильное заражение корневыми гнилями на уровне $43,0-47,0$ % (поражение первичного колеоптиле) в условиях ярового сева, что привело к снижению урожайности до $20-25$ ц/га. В 2022 г. количество осадков было выше: в марте выпало $112,7$ мм осадков, а в мае - $128,6$ мм, что способствовало увеличению урожайности, как в озимом, так и в яровом севе до $30-35$ ц/га.

2.6 Методы статистической обработки полученных данных

Математическая обработка данных по урожайности проведена методом двухфакторного дисперсионного анализа согласно методики полевого опыта по Б. А. Доспехову [1985]. Определяли 3 значения $НСР_{05}$, 1-е - для оценки существенности частных различий между средними, а 2 других - для оценки существенности разности средних по фактору А (сорт) и по фактору В (обработка). Достоверными считать значения при $F_{\Phi} > F_{05}$ [45, 46].

Заключение к главе 2: во 2-й главе представлены методология и методы исследования, охарактеризованы изучаемые фунгициды и удобрения описаны факультативные сорта мягкой пшеницы, агротехника опытного участка, методика проведения исследований и методы статистической обработки

полученных данных.

Таким образом, использование различных методов исследования позволило всесторонне оценить эффективность предпосевной обработки семян факультативных сортов пшеницы при озимом и яровом севе против грибковых болезней передающиеся через семенной материал, а также определение оптимальных способов и средств защиты для повышения урожайности и улучшения качества зерна.

ГЛАВА 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние предпосевной обработки семян на посевные качества сортов пшеницы при озимом и яровом севе

Предпосевная обработка семян является ключевым агротехническим мероприятием, направленным на улучшение посевных качеств зерновых культур. Эта процедура играет важную роль в повышении всхожести семян, их устойчивости к болезням и неблагоприятным условиям окружающей среды, а также в обеспечении равномерных и дружных всходов. Влияние предпосевной обработки особенно актуально для озимых и яровых сортов пшеницы, так как условия выращивания и особенности сезонного цикла требуют индивидуального подхода к выбору средств и методов обработки [4,5,6].

Исследуемые нами препараты оказали заметное влияние на полевую всхожесть и выживаемость растений сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк, что является одним из важнейших факторов роста урожайности [42,43]. При яровом севе у сорта Интенсивная с применением фунгицида Раксил, КС с нормой расхода - 0,5 л/т полевая всхожесть составляла - 84,6 %, выживаемость - 89,0 %, а в озимом севе - 87,6 % и 89,8 %. На сорте Джамин - всхожесть составила - 87,0 %, а выживаемость - 91,8 % (таблица 3.1.1).

Наибольшее влияние на увеличение полевой всхожести сорта Джамин оказал вариант с фунгицидом Раксил, КС 0,5 л/т, где превышение над контролем составило - 17,4 %. Полевая всхожесть в варианте с стимулятором роста Суприлд, 250 мл/т составила - 7,4 %. Сходные тенденции отмечены в вариантах опыта при анализе влияния на выживаемость сорта Джамин с применением фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т

относительно контроля повысило выживаемость - 15,8 %, на сорте Интенсивная - 10,4 %, а на сорте Данк - 12,2 %, на всех сортах вариант с фунгицидом Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т отмечены наивысшие показатели полевой всхожести и выживаемости семян.

При озимом севе у сорта Джамин показатели всхожести с применением препарата Раксил, КС 0,5 л/т составила - 84,8 %, а выживаемость 88,4 %, на сорте Данк всхожесть - 84,0 % и выживаемость 87,8 % соответственно, увеличение полевой всхожести относительно контроля составило - 12,8 % в то время как в эталонном варианте с применением Агротирам, СП 1,5 кг/т - 3,8 % (таблица 3.1.2).

Выживаемость растений на сорте Джамин с применением Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т составила - 5,0 %, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 2,8 %, в эталонном варианте с Агротирам, СП 1,5 кг/т - 1,8 % (см. таблица 3.1.2).

Таким образом, отзывчивость сортов на применение фунгицидов и стимуляторов роста растений была выше контрольного и эталонного варианта, как в озимом так и в яровом севе. У сорта Интенсивная в варианте с фунгицидом Раксил, КС 0,5 л/т увеличение полевой всхожести относительно контроля составило - 15,6 %, у сорта Джамин - 12,6 %, у сорта Данк - 12,8 %. В варианте с применением стимулятора роста Суприлд 250 мл/т, его результаты относительно контроля были выше на 3,0 % у сорта Данк, у Интенсивной - 5,0 %, а на сорте Джамин - 5,8 %.

3.2 Влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие сортов пшеницы при озимом и яровом севе

Временные рамки появления всходов, а также стимулирование ростовых процессов, представляют собой показатели которые отражают общее физиологическое состояние в корреляции с экологическими условиями произрастания. Эти параметры служат ключевыми индикаторами для оценки эффективности различных методик предпосевной обработки семян [107].

Таблица 3.1.1 – Влияние предпосевной обработки семян на полевую всхожесть и выживаемость сортов пшеницы при яровом посеве, среднее за 2019-2020 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Вариант	Сорт											
	Интенсивная				Джамин				Данк			
	полевая всхожесть		выживаемость		полевая всхожесть		выживаемость		полевая всхожесть		выживаемость	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Контроль	350	70,0	393	78,6	348	69,6	380	76,0	348	69,6	381	76,2
Раксил, КС, 0,5 л/т	423	84,6	445	89,0	435	87,0	459	91,8	418	83,6	442	88,4
Фулдазон, СП 0,3 кг/т	384	76,8	422	84,4	394	78,8	418	83,6	384	76,8	422	84,4
Агротирам, СП, 1,5 кг/т (эталон)	400	80,0	419	83,8	394	78,8	425	85,0	391	78,2	415	83,0
Руткат, 250 мл/т	409	81,8	421	84,2	404	80,8	429	85,8	393	78,6	411	82,2
Суприлд, 250 мл/т	359	71,8	392	78,4	385	77,0	401	80,2	376	75,2	400	80,0
НСР ₀₅ А	2,21	-	3,73	-	2,21	-	3,73	-	2,21	-	3,73	-
НСР ₀₅ В	3,13	-	5,28	-	3,13	-	5,28	-	3,13	-	5,28	-

Таблица 3.1.2 – Влияние предпосевной обработки семян на полевую всхожесть и выживаемость сортов пшеницы при озимом посеве, среднее за 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Вариант	Сорт											
	Интенсивная				Джамин				Данк			
	полевая всхожесть		выживаемость		полевая всхожесть		выживаемость		полевая всхожесть		выживаемость	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Контроль	360	72,0	411	82,2	361	72,2	417	83,4	356	71,2	404	80,8
Раксил, КС, 0,5 л/т	438	87,6	449	89,8	424	84,8	442	88,4	420	84,0	439	87,8
Фулдазон, СП, 0,3 кг/т	425	85,0	446	89,2	406	81,2	431	86,2	407	81,4	433	86,6
Агротирам, СП, 1,5 кг/т (эталон)	400	80,0	438	87,6	409	81,8	426	85,2	403	80,6	423	84,6
Руткат, 250 мл/т	408	81,6	424	84,8	399	79,8	439	87,8	391	78,2	402	80,4
Суприлд, 250 мл/т	385	77,0	407	81,4	390	78,0	415	83,0	371	74,2	383	76,6
НСР ₀₅ А	1,4	-	1,7	-	1,4	-	1,7	-	1,4	-	1,7	-
НСР ₀₅ В	2,0	-	2,4	-	2,0	-	2,4	-	2,0	-	2,4	-

В рамках нашего исследования были проведены фенологические наблюдения [П 2 таблица 1], роста и развития растений в разных экспериментальных условиях, а также определение высоты растений на 2-х критических этапах: перед началом фазы колошения, что совпадает с серединой вегетационного периода и непосредственно перед сбором урожая.

Наше исследование выявило, что динамика развития пшеницы в разные годы преимущественно определялась комбинацией метеорологических условий и сроков посева. Особо заметно влияние климатических факторов проявилось в годах с ухудшением погодных условий в летний период, когда температура в июне, июле и в августе сильно превышал средние показатели. В таких условиях наблюдалось сокращение вегетационного периода растений, что, предположительно, связано с ускоренным прохождением фаз развития под воздействием повышенных температур. Все 3 сорта пшеницы, как в яровом, так и в озимом севе демонстрируют схожий график прохождения фенологических фаз развития с легкими вариациями в датах наступления каждой фазы. Это указывает на их стабильную адаптацию к климатическим условиям и хорошую предсказуемость вегетационного периода.

Сорт Интенсивная в среднем показывает более короткий вегетационный период по сравнению с сортами Джамин и Данк, что может быть выгодно в условиях кратковременного весенне-летнего сезона (таблица 3.2.1). Вегетационный период сортов Джамин и Данк практически идентичен, что свидетельствует о схожих адаптивных качествах этих сортов к продолжительности вегетации.

Сорта пшеницы в озимом севе показывают более длительный вегетационный период по сравнению с яровым севом, что ожидаемо из-за особенностей их агротехники и фенологии (таблица 3.2.2).

Сорт Джамин демонстрирует самый длинный вегетационный период среди сортов в озимом севе, что может указывать на его более высокую потребность в тепле и более длительное время для накопления урожая. Сорта Интенсивная и Данк показывают сравнимую продолжительность вегетационного периода в озимом севе, с незначительным преимуществом у сорта Данк в некоторые годы.

Таблица 3.2.1 – Дата наступления фенологических фаз развития пшеницы при яровом севе в 2019-2021 гг.
(Сокулукский район Чуйской области)

Фенологическая фаза развития пшеницы при яровом севе	Название сорта пшеницы								
	Интенсивная			Джамин			Данк		
	дата наступления фенологических фаз при яровом севе (год, число/месяц)								
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Посев	06.04	21.03	08.04	06.04	21.03	08.04	07.04	21.03	08.04
Всходы	19.04	06.04	21.04	16.04	07.04	18.04	16.04	01.04	18.04
Кущение	02.05	19.04	05.05	28.04	21.04	30.04	02.05	17.04	02.05
Выход в трубку	17.05	04.05	18.05	22.05	07.05	21.05	16.05	01.05	19.05
Колошение, начало	30.06	29.05	04.05	07.06	05.06	11.06	03.06	28.05	05.06
Колошение, 75 %	12.06	02.06	08.05	09.06	07.06	11.06	05.06	28.05	07.06
Полное созревание	02.07	28.06	01.07	05.07	30.06	08.07	02.07	25.06	05.07
Продолжительность вегетационного периода, (дни)	87	99	83	90	91	90	89	96	87

Таблица 3.2.2 – Дата наступления фенологических фаз развития пшеницы при озимом севе в 2020-2022 гг.
(Сокулукский район Чуйской области)

Фенологическая фаза развития пшеницы при яровом севе	Название сорта пшеницы								
	Интенсивная			Джамин			Данк		
	дата наступления фенологических фаз при яровом севе (год, число/месяц)								
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Посев	30.10	20.10	25.10	30.10	20.10	25.10	30.10	20.10	25.10
Всходы	14.11	05.11	07.11	14.11	05.11	07.11	14.11	05.11	07.11
Кущение	03.03	29.11	28.11	05.03	29.11	28.11	03.03	29.11	28.11
Выход в трубку	20.04	15.04	17.04	23.04	20.04	22.04	20.04	18.04	19.04
Колошение, начало	22.05	10.05	18.05	26.05	17.05	25.05	23.05	12.05	20.05
Колошение, 75 %	26.05	12.05	13.05	28.05	20.05	17.05	25.05	22.05	27.05
Полное созревание	29.06	25.06	02.07	03.07	30.06	07.07	30.06	27.06	03.07
Продолжительность вегетационного периода, (дни)	232	229	234	236	234	239	233	231	235

Вариации в датах наступления ключевых фенологических фаз между годами могут отражать изменения в погодных условиях, что подчеркивает важность учета климатических факторов при планировании агротехнических мероприятий. Разница более 10 дней в вегетационном периоде у сортов Интенсивная и Данк в яровом посеве между 2019 и 2020 гг. может быть обусловлена несколькими факторами, включая погодные условия, агротехнические приемы и специфику защиты растений. Изменения в погодных условиях от года к году значительно влияли на продолжительность вегетационного периода. Более прохладная и влажная весна замедляло развитие растений, тогда как теплая и сухая погода ускоряло их рост.

В 2020 г. погодные условия были менее благоприятными в начале вегетационного периода, что замедлило развитие растений. Изменения в агротехнике, такие как сроки посева, глубина заделки семян и предпосевная обработка почвы в годы исследования отличались незначительно.

Фенофазы всходов в яровом севе и средняя температура воздуха в соответствии с периодом времени года связана с очень высокой корреляционной связью $R^2 = 0,9932$, а фенофаза всходов между влажностью и осадками очень низкая $R^2 = 0,196$ и $R^2 = 0,163$, корреляционная связь между полным созреванием и температурой воздуха в годы исследований слабая $R^2 = 0,322$, между влажностью и осадками имеет отрицательно высокую корреляцию $R^2 = -0,812$ и $R^2 = -0,950$ (таблица 3.2.3).

Таблица 3.2.3 – Корреляционные индексы продолжительности отдельных фенофаз в зависимости от погодных условий при яровом севе

№ пп	Показатель (X) (дни)	Показатель (Y)	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Примечание
1.	Фаза развития всходов	t воздуха °C	$y = 0,525x + 0,625$	$R^2 = 0,9932$	Высокая корреляция

Продолжение таблицы 3.2.3

2.	Фаза развития всходов	Влажность	$y = 5,151x$	$R^2 = 0,196$	Очень слабая корреляция
3.	Фаза развития всходов	Осадки	$y = 5,8571x$	$R^2 = 0,163$	Очень слабая корреляция
4.	Полное созревание зерна	t воздуха °C	$y = 0,6986x$	$R^2 = 0,322$	Слабая корреляция
5.	Полное созревание зерна	Влажность	$y = -1,5769x + 96,462$	$R^2 = -0,812$	Отрицательная корреляция
6.	Полное созревание зерна	Осадки	$y = -9,9115x + 273,37$	$R^2 = -0,950$	Отрицательная корреляция

Примечание - t - температура

В озимом севе продолжительность отдельных фенофаз в зависимости от погодных условий была значительно существенной, корреляция между фазой развития всходов и температурой воздуха, влажностью и осадками в годы исследования была отрицательной $R^2 = -0,654$, $R^2 = -0,998$, $R^2 = -0,840$.

Это говорит о том, что ноябрь месяц не наилучшее время для развития всходов пшеницы, однако корреляционные индексы между полным созреванием и температурой воздуха, влажностью и осадками в годы исследования была положительно средней корреляции $R^2 = 0,518$, $R^2 = 0,427$, $R^2 = 0,774$ (таблица 3.2.4).

Наиболее благоприятным периодом для развития всходов является март-апрель, а полное созревание зерна наблюдается в июне-июле.

Таблица 3.2.4 – Корреляционные индексы продолжительности отдельных фенофаз в зависимости от погодных условий при озимом севе

№ пп	Показатель (X) (дни)	Показатель (Y)	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Примечание
1.	Фаза развития всходов	t воздуха °С	$y = -0,9429x + 12,729$	$R^2 = - 0,654$	Отрицательная корреляция
2.	Фаза развития всходов	Влажность	$y = -2,6429x + 106,43$	$R^2 = - 0,998$	Отрицательная корреляция
3.	Фаза развития всходов	Осадки	$y = -9,4357x + 177,66$	$R^2 = - 0,840$	Отрицательная корреляция
4.	Полное созревание зерна	t воздуха °С	$y = 0,14x + 16,367$	$R^2 = 0,518$	Средняя корреляция
5.	Полное созревание зерна	Влажность	$y = 0,3x + 49,167$	$R^2 = 0,427$	Слабая корреляция
6.	Полное созревание зерна	Осадки	$y = 1,01x + 7,1167$	$R^2 = 0,774$	Средняя корреляция

Примечание - t - температура

Данное исследование подчеркивает значимость адаптации агротехнических практик к изменяющимся климатическим условиям, а также необходимость учета температурных режимов при планировании сроков сева для оптимизации фенологических циклов растений.

Таким образом, стоит также отметить, что применение фунгицидов и стимуляторов роста растений не влияло на вегетационные периоды пшеницы, как в озимом, так и в яровом севе, однако комбинация различных факторов, включая погодные условия, агротехнические приемы и методы защиты растений, обосновывает наблюдаемую разницу в продолжительности вегетационного периода между 2019 и 2020 гг. для сортов Интенсивная и Данк.

3.3 Влияние предпосевной обработки семян на биологические особенности и структуру урожая сортов пшеницы при озимом и яровом севе

У зерновых культур структура урожая являются одними из важнейших показателей, так как они зависят не только от биологических характеристик сорта, но и от условий выращивания, агротехнических мероприятий, а также от различных методов защиты растений. Помимо этого еще одним элементом продуктивности растений пшеницы является величина, определяющее вес зерна с 1 колоса и вес 10 растений [7,8].

Усредненные за все годы исследования данные показывают, что вес зерна с 1-колоса на всех исследуемых сортах варьировалась примерно 0,7-0,9 г., а вес 10 растений 20-50 г. соответственно.

В наших исследованиях было отмечено, что в яровом севе на контроле вес 10 растений составлял 21,0-34,3 г., а в варианте с обработкой с Раксил, КС 0,5 л/т на сортах: Интенсивная - 64,0 г., Джамин - 66,2 г., а на сорте Данк всего - 36,0 г. (таблица 3.3.1). В озимом севе на всех сортах вес зерна 1 колоса была 0,7-1,0 г., а вес зерна 10 растений на всех сортах в контроле варьировалась от 31,0 до 50,0 г., а наилучший вариант получился при использовании препарата Раксил, КС на сорте Интенсивная - 94,0 г., на сорте Джамин - 71,0 г., а на сорте Данк всего 46,0 г. (таблица 3.3.2). Таким образом вес зерна 10 растений на сорте Джамин была значительно выше других сортов, а применение препарата Раксил, КС 0,5 л/т увеличил массу на 20-40 г.

Таблица 3.3.1 – Влияние предпосевной обработки семян на элементы структуры урожая сортов пшеницы при яровом севе, среднее за 2019 - 2021 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Варианты опыта	Название сорта пшеницы					
	Интенсивная		Джамин		Данк	
	вес зерна, (г)		вес зерна, (г)		вес зерна, (г)	
	1 колос	10 растений	1 колос	10 растений	1 колос	10 растений
Контроль (без обработки)	0,7	28,2	0,8	34,3	0,8	21,0
Раксил, КС, 0,5 л/т	0,8	64,0	0,9	66,2	0,9	36,0
Фулдазон, СП, 0,3 кг/т	0,9	26,0	0,9	55,0	0,7	31,0
Агротирам, СП, 1,5 кг/т (эталон)	0,8	22,4	0,8	57,4	1,0	30,0

Продолжение таблицы 3.3.1

Руткат, 250 мл/т	0,8	27,1	0,9	44,8	1,0	52,1
Суприлд, 250 мл/т	0,8	22,8	0,8	45,1	1,0	21,5
НСР ₀₅ А	0,9	1,2	1,4	1,1	1,2	1,1
НСР ₀₅ В	1,1	1,2	2,1	1,9	2,1	2,7

Таблица 3.3.2 – Влияние предпосевной обработки семян на элементы структуры урожая сортов пшеницы при озимом севе, среднее за 2020 - 2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Варианты опыта	Название сорта пшеницы					
	Интенсивная		Джамин		Данк	
	вес зерна, (г)		вес зерна, (г)		вес зерна, (г)	
	1 колос	10 растений	1 колос	10 растений	1 колос	10 растений
Контроль (без обработки)	0,8	35,2	0,8	50,0	0,8	31,0
Раксил, КС, 0,5 л/т	0,9	94,0	0,9	71,0	1,0	46,0
Фулдазон, СП, 0,3 кг/т	0,9	46,0	0,9	63,0	0,7	41,0
Агротирам, СП, 1,5 кг/т (эталон)	0,9	29,4	0,9	57,0	1,0	40,0

Продолжение таблицы 3.3.1

Руткат, 250 мл/г	0,9	37,1	0,9	52,8	1,0	42,1
Суприлд, 250 мл/г	0,9	32,8	0,9	45,6	1,0	41,5
НСР ₀₅ А	0,9	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2
НСР ₀₅ В	1,3	1,5	1,7	1,5	1,8	2,0

В яровом севе различия в структуре урожая между сортами пшеницы были незначительными. Однако на сорте Интенсивная при использовании фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т количество растений составило 441 шт./м². Для сортов Джамин и Данк при применении препарата Фулдазон, СП 0,3 кг/т число растений составило 426 шт./м² и 346 шт./м² соответственно. Высота растений сорта Интенсивная была до 82 см, Джамин до 70 см, Данк до 72 см. Количество продуктивных стеблей на сортах Интенсивная при использовании Раксил, КС 0,5 л/т составило 478,8 шт./м², а на Джамин - 478,9 шт./м². При применении Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 480 шт./м². На сорте Данк при применении Раксил, КС 0,5 л/т - 376 шт./м², а при использовании Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 408 шт./м². Число зерен в колосе на сорте Интенсивная варьировалось от 27,3 до 36,6 шт., наибольший показатель был при применении регулятора роста Суприлд 250 мл/т - 36,6 шт., на контроле (без обработки) - 27,3 шт. На сорте Джамин этот показатель составил от 41,5 до 45,9 шт., где самый высокий результат был в эталоне с Агротирам, СП - 1,5 кг/т - 45,9 шт. На сорте Данк количество зерен варьировалось от 27,5 до 34,6 шт., наибольшие показатели дали стимуляторы роста Суприлд 250 мл/т - 34,6 шт. и Руткат 250 мл/т - 34,4 шт. (таблица 3.3.3).

На пшенице в озимом севе структура урожая между сортами различались не сильно и варьировались между обработками препаратов, к примеру на сорте Интенсивная при использовании фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т число растений - 496 шт./м², на сорте Джамин с препаратом Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 344 шт./м² и Данк - 311 шт./м². По числу продуктивных стеблей наилучший вариант на сорте Интенсивная показал препарат Раксил, КС 0,5 л/т - 691,4 шт./м² и Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 355 шт./м². Также очень важной характеристикой считается и высота растений, где наилучший показатель был с применением препаратов Раксил, КС 0,5 л/т, Фулдазон, СП 0,3 кг/т на сорте Интенсивная была 79,4 и 69,3 см, а на контроле всего 66,8 см. Из этого следует учесть, что препараты Раксил, КС 0,5 л/т, Фулдазон, СП 0,3 кг/т существенно влияли на число, высоту растений и число продуктивных стеблей, а при применении стимуляторов роста Руткат 250 л/т и Суприлд 250 л/т по сравнению с контролем существенных различий не было, как в яровом, так и в озимом севе (таблица 3.3.4).

Таблица 3.3.3 – Влияние предпосевной обработки семян на структуру урожая сортов пшеницы при яровом севе, среднее за 2019-2020 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Название сорта пшеницы	Наименование препарата, норма расхода	Число растений, шт./м ²	Число продуктивных стеблей шт./м ²	Продуктивность, кустистость, шт.	Высота растений, см	Длина колоса, см	Колосков в колосе, шт.	Число зерен в 1 колосе, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Интенсивная	Контроль (без обработки)	213,5	255,2	1,2	67	7,0	13,6	27,3
	Раксил, КС 0,5 л/т	441,1	478,8	1,1	80	8,2	14,4	32,7
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	311,2	408,9	1,3	74	7,6	13,8	31,7
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	340,6	467,0	1,4	82	8,0	14,3	30,2
	Руткат 250 мл/т	317,4	345,1	1,1	72	7,6	13,2	33,0

Продолжение таблицы 3.3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Суприлд 250 мл/т	273,3	339,2	1,2	66	7,9	14,9	36,6
Джамин	Контроль (без обработки)	314,1	360,0	1,1	66	8,9	16,0	41,5
	Раксил, КС 0,5 л/т	382,9	478,9	1,3	70	8,4	16,3	44,2
	Фулдазон, СП 0,3 л/т	426,5	480,2	1,2	68	8,5	16,8	45,4
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	338,6	390,1	1,2	66	8,9	16,5	45,9
	Руткат 250 мл/т	352,7	400,9	1,2	66	8,8	16,0	44,3
	Суприлд 250 мл/т	244,4	286,6	1,2	61	9,4	16,3	45,6

Продолжение таблицы 3.3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данк	Контроль (без обработки)	266,2	312,2	1,1	64	6,7	12,4	27,5
	Раксил, КС 0,5 л/т	323,9	376,0	1,1	72	7,7	13,5	31,9
	Фулдазон, СП 0,3 л/т	346,5	408,0	1,1	72	7,3	13,0	30,2
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	240,4	296,8	1,2	68	7,4	13,4	31,7
	Руткат 250 мл/т	230,6	310,2	1,3	66	8,0	13,7	34,3
	Суприлд 250 мл/т	270,1	320,9	1,1	73	7,9	13,7	34,6
	НСР ₀₅ А	0,4	0,3	0,2	0,8	0,4	0,5	0,5
	НСР ₀₅ В	0,9	1,0	0,5	1,2	0,5	0,9	0,9

Таблица 3.3.4 – Влияние предпосевной обработки семян на структуру урожая сортов пшеницы при озимом севе, среднее за 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Название сорта пшеницы	Наименование препарата	Число растений, шт./м ²	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в 1 колосе, шт.
1	2	3	4	5	6	7	9
Интенсивная	Контроль (без обработки)	281,0	375,0	1,0	66,8	7,4	34,8
	Раксил, КС 0,5 л/т	496,0	691,4	1,3	79,4	9,0	49,6
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	276,0	355,0	1,0	69,3	8,4	46,3
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	320,0	379,0	1,0	74,5	9,2	51,8
	Руткат 250 мл/т	322,0	361,0	1,0	68,4	8,7	49,6
	Суприлд 250 мл/т	327,0	435,4	1,0	69,8	8,6	45,7

Продолжение таблицы 3.3.4

1	2	3	4	5	6	7	9
Джамин	Контроль (без обработки)	197,4	261,0	1,1	74,8	7,8	48,7
	Раксил, КС 0,5 л/т	346,4	400,0	1,0	77,0	9,5	53,9
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	344,0	393,4	1,1	77,5	9,3	52,9
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	264,0	331,0	1,1	77,6	9,4	52,9
	Руткат 250 мл/т	307,4	387,0	1,0	78,5	9,7	58,4
	Суприлд 250 мл/т	288,0	314,4	1,0	71,4	8,4	41,6

Продолжение таблицы 3.3.4

1	2	3	4	5	6	7	9
Данк	Контроль (без обработки)	221,0	280,0	1,1	67,7	8,6	45,6
	Раксил, КС 0,5 л/т	406,0	503,0	1,1	71,4	9,1	52,1
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	311,0	407,0	1,1	71,9	8,7	49,7
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	323,4	380,4	1,1	71,9	8,4	47,0
	Руткат 250 мл/т	278,0	345,0	1,0	69,2	8,3	46,8
	Суприлд 250 мл/т	270,4	323,0	1,0	68,0	8,3	46,3
	НСР ₀₅ А	0,5	0,9	0,3	0,5	0,3	0,5
	НСР ₀₅ В	1,1	2,1	0,7	0,9	0,6	1,1

Таким образом, в период наших исследований, длина колоса на сортах пшеницы варьировалась примерно 7-9 см, а высота растений 66-78 см, при этом стимуляторы роста Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т наравне с фунгицидами заметно повышали темпы роста и развития растений. Результаты 3-летних исследований свидетельствуют о том, что число растений и число продуктивных стеблей при использовании препаратов всегда выше, чем на контроле (без обработки) на той же единицы площади. Как в яровом, так и в озимом севе число растений варьировалось между 200 и 400 шт./м², а число продуктивных стеблей 250-500 шт./м², где в яровом севе на сорте Интенсивная отличился препарат Раксил, КС 0,5 л/т число растений - 441,1 шт./м² и число продуктивных стеблей - 691,4 шт./м², а на сорте Джамин препарат Фулдазон, СП 0,3 кг/т число растений - 426,5 шт./м², а число продуктивных стеблей 480,2 шт./м², на сорте Данк - 346,5 и 408,0 шт./м². В озимом севе на сорте Интенсивная число растений и число продуктивных стеблей с 1 м² на эталонном варианте с применением препарата Агротирам, СП 1,5 кг/т была - 320 шт./м² и 379 шт./м², а с применением Раксил, КС 0,5 л/т - 496 шт./м² и 691,4 шт./м². На сорте Джамин в контрольном варианте (без обработки) эти показатели не превышали - 197,4 шт./м² и в эталонном варианте с Агротирам, СП 1,5 кг/т - 264,0 шт./м², а самые высокие показатели отмечены в варианте Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т - 346,4 шт./м², на сорте Данк число растений на контроле - 221 шт./м² и в варианте со стимулятором роста Суприлд 250 мл/т - 270,4 шт./м², а самый высокий с Раксил, КС 0,5 л/т - 406,0 шт./м². В зависимости от примененных препаратов и сортов по вариантам особо сильных различий с продуктивной кустистостью не было и колебалась от силы примерно 1,0-1,3 шт. Но показатель числа зерен в 1-колосе была относительно разной в зависимости от использования препаратов. Так в яровом севе число зерен в 1-колосе на сорте Интенсивная на контроле - 27,3 шт., а максимально у варианта с применением стимулятора роста Суприлд 250 мл/т - 36,6 шт. На сорте Джамин на контроле (без обработки) - 41,5 шт., а на эталонном варианте с применением препарата Агротирам, СП 1,5 кг/т - 45,9 шт. На сорте Данк на контроле (без обработки) - 27,5, а самый высокий оказался с применением стимулятора роста Суприлд 250 мл/т - 34,6. В озимом севе

на сорте Интенсивная на контроле (без обработки) - 34,8, а с применением Раксил, КС 0,5 л/т - 49,6 шт. На сорте Джамин - 48,7 шт., а с применением стимулятора роста Руткат 250 мл/т - 58,4 шт. На сорте Данк на контроле (без обработки) - 45,6, с применением Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 49,7 шт. соответственно. Примечателен тот факт, что число зерен в 1-колосе сорта Джамин была больше, чем на Интенсивной и Данк.

Таким образом, испытанные фунгициды и стимуляторы роста оказывали положительное влияние на рост и развитие растений.

3.4 Влияние предпосевной обработки семян на пораженность грибными болезнями сортов пшеницы при озимом и яровом севе

3.4.1 Фитоэкспертиза семян пшеницы

В лабораторных условиях проводили анализ посевных качеств семян сортов пшеницы которые показали, что образцы соответствуют ГОСТу и относятся к I классу. Энергия прорастания составляет 90,5 % - 95,0 %, лабораторная всхожесть 90,1 % - 99,1 % (таблица 3.4.1.1). Количество больных семян варьировало в пределах 48,5 % - 54,6 %.

Таблица 3.4.1.1 - Посевные качества семян сортов пшеницы (влажная камера), 2019 г.

Сорт	Энергия прорастания, 3-4 день, %		Лабораторная всхожесть, 7 день, %	Количество больных семян и проростков, %
	3 день	5 день	7 день	
Интенсивная	91,0	93,3	97,5	51,3
Джамин	95,0	99,1	99,5	48,5
Данк	90,5	90,1	96,6	54,6

Фитопатологическая экспертиза семян пшеницы выявила, что семена этой культуры поражаются различными видами грибов и преимущественно несколькими видами грибов одновременно. В результате фитоэкспертизы семян пшеницы в лабораторных условиях установлен видовой состав микрофлоры преимущественно идентифицировалась из 5 родовых таксонов: *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Bipolaris* и *Mucor* (таблица 3.4.1.2).

Таблица 3.4.1.2 – Зараженность семян сортов пшеницы грибной и бактериальной микрофлорой (питательная среда), 2019 г.

Сорт	Количество больных семян и проростков, %	Грибная микрофлора, %					Бактериальная микрофлора, %
		<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Mucor</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Bipolaris</i>	
Интенсивная	67,5	20	6	46	20	13	37,0
Джамин	41,1	11	5	33	13	7	29,0
Данк	46,6	18	9	46	6	9	52,2

На всех сортах выявлена высокая степень заражения грибами, вызывающими плесневение семян, такими как *Mucor*, *Aspergillus*, грибы из рода *Alternaria* были выявлены на поверхности 20,0 % семян пшеницы сорта Интенсивная. Патогенные грибы *Fusarium* и *Bipolaris* отмечались на всех сортах от слабой до средней степени (рисунок 3.4.1.1). Кроме того были выявлены бактерии из рода *Pseudomonas* sp., вызывающие бактериозы.

Предпосевное протравливание семян системными фунгицидами является ключевым агротехническим приемом в стратегии управления рисками заражения культур болезнями с сменной инфекцией. Системные фунгициды обладают способностью проникать и распространяться внутри растительных тканей, обеспечивая защиту на различных этапах роста и развития растения. Эффективность протравливания в значительной степени обусловлена его

способностью уничтожать патогены в начальных стадиях развития растений, предотвращая их инфицирование в последующее годы распространения заболевания.



Рисунок 3.4.1.1 – А - Грибная микрофлора на семенах пшеницы; Б - конидии возбудителя корневой гнили пшеницы гриба *Bipolaris sorokiniana*.

Однако экономические факторы, такие как высокая стоимость фунгицидов, а также технические ограничения, включая недостаточное оснащение сельскохозяйственных предприятий необходимой техникой для проведения качественного протравливания, снижают объемы обработки посевного материала. Это создает условия для увеличения риска распространения болезней с семенной инфекцией на большие площади, что приводит к значительным потерям урожая и ухудшению его качества.

По данным фитоэкспертизы (рисунок 3.4.1.2), установлено, что наибольшая распространенность на семенах пшеницы принадлежит грибам родов *Alternaria*, а также плесневых (*Aspergillus*, *Mucor*). Развитие грибной и бактериальной микрофлоры на семенах пшеницы сорта Интенсивная выращенные на мясо-пептонном агаре (МПА) представлена на рисунке 3.4.1.3.

В лабораторных условиях на семенах 3-х сортов пшеницы оценивали эффективность протравливания семян фунгицидами, а также стимуляторами роста растений в рекомендуемых нормах расхода. Зараженность семян в контроле на сортах пшеницы варьировала в пределах 12,0 % - 16,2 %.



Рисунок 3.4.1.2 – Протравленные семена пшеницы для фитоэкспертизы.

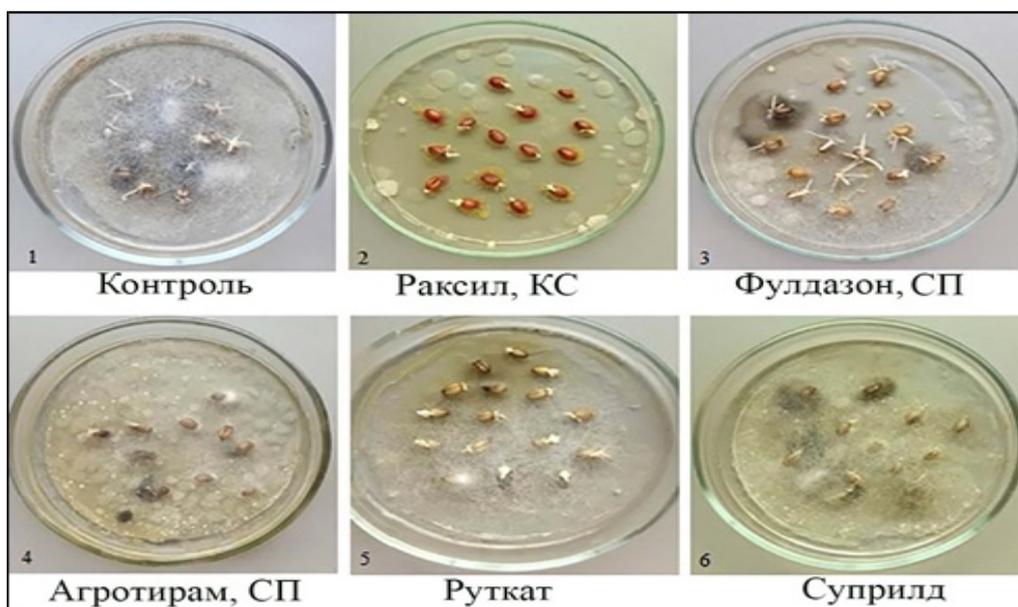


Рисунок 3.4.1.3 – Развитие грибной и бактериальной микрофлоры на семенах пшеницы сорта Интенсивная выращенные на мяско-пептонном агаре (МПА).

В вариантах, обработанных фунгицидами зараженность сортов пшеницы заметно снизилась и биологическая эффективность против плесневения семян на сорте Интенсивная составила при обработке препаратом Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т - 85,1 %, в варианте с Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 80,1 %, в эталонном варианте с Агротирам, СП 1,5 кг/т - 81,0 %, наименьшая биологическая эффективность отмечалась в варианте с стимуляторами роста, так в варианте с Руткат 250 мл/т этот показатель составил - 56,0 %, в варианте

Суприлд 250 мл/т - 58,1 % соответственно. На остальных сортах и вариантах биологическая эффективность варьировалась в пределах 80,1 % - 81,4 % соответственно. Несмотря на то, что в вариантах со стимуляторами роста биологическая эффективность была не достаточно высокой, процент энергии прорастания и всхожести был на уровне фунгицидов (таблица 3.4.1.3).

Для оценки качества семян пшеницы, в лабораторных условиях проводился анализ методом бумажных рулонов по выявлению патогенов (рисунок 3.4.1.4) [7]. Для процесса проращивания семян использовали два слоя фильтровальной бумаги, предварительно увлажненной до полной влагоемкости. На каждом из слоев раскладывали по 25 семян, повторяя этот процесс четырежды. Расстояние между семенами составляло 7 и 10 см от верхнего края бумаги. Семена размещали в одну линию с интервалом 1 (2) см, при этом зародыши направлялись вниз, а расстояние от верхнего и боковых краев бумаги составляло 2-3 см (округлые семена использовались без ориентации зародыша). Разложенные семена покрывали таким же образом увлажненной полоской фильтровальной бумаги.

Основной целью исследования была оценка влияния фунгицида и стимуляторов роста на прорастание семян и зараженность грибными болезнями *Alternaria spp*, *Fusarium spp.*, *Mucor* (см. рисунки 3.4.1.4, 3.4.1.5)



Рисунок 3.4.1.4 – Фитоэкспертиза семян на выявление патогенов сорта Интенсивная. Вариант с применением препарата Раксил КС 0,5 л/т, (метод влажных рулонов, 2020 г.).

Таблица 3.4.1.3 – Эффективность обработки семян фунгицидами и стимуляторами роста против плесневения семян (на питательной среде), 2019 г.

Вариант	Факультативный сорт пшеницы											
	Интенсивная	Джамин	Данк	Интенсивная	Джамин	Данк	Интенсивная	Джамин	Данк	Интенсивная	Джамин	Данк
	Энергия прорастания, %			Всхожесть, %			Зараженность семян, %			БЭ, %		
Контроль (без обработки)	91,5	92,1	90,0	95,3	94,0	90,0	14,1	12,0	16,2	-	-	-
Раксил, КС 0,5 л/т	93,5	96,5	92,5	99,0	98,5	94,5	2,1	1,5	2,8	85,1	87,5	82,7
Фулдазон, СП 0,3 кг/т	92,5	95,0	91,5	98,0	97,0	93,5	2,8	2,0	3,0	80,1	83,3	81,4
Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	93,0	96,5	91,0	96,6	97,5	92,0	2,7	2,2	3,1	81,0	81,6	80,7
Руткат, 250 мл/т	93,0	96,0	90,5	96,0	97,0	90,5	6,2	5,2	8,4	56,0	56,6	48,1
Суприлд, 250 мл/т	94,0	96,5	91,0	97,3	97,5	91,0	5,9	4,7	7,9	58,1	60,8	51,2

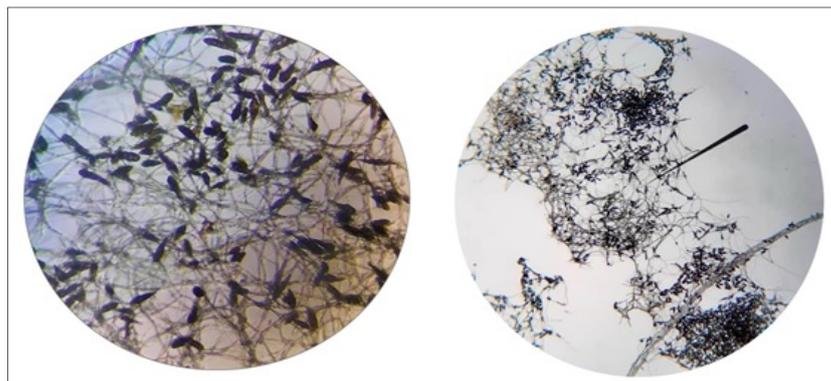


Рисунок 3.4.1.5 – Конидии грибов из рода *Alternaria* spp, 2020 г.

Метод бумажных рулонов показал, что в среднем по всем сортам при применении препарата Раксил, КС 0,5 л/т, лабораторная всхожесть семян составляла 97,0 % - 99,0 %, это свидетельствует об эффективности данного фунгицида. В ходе экспериментов было установлено, что обработка семян фунгицидом Раксил, КС 0,5 л/т обеспечивало эффективную защиту от патогенов (таблицы 3.4.1.4, 3.4.1.5, 3.4.1.6).

Таблица 3.4.1.4 – Влияние фунгицидов и стимуляторов роста на зараженность семян пшеницы сорта Интенсивная, лаборатория КНИИЗ, (опыт в бумажных рулонах), 2020 г.

Вариант, норма расхода препарата	Всхожесть		Зараженность семян			
	на 3-и сутки, %	на 7-ые сутки, %	патогене- нами, %	Alter- naria spp., %	Fusa- rium spp, %	Mucor, %
Контроль (без обработки)	63	72	25	3	2	20
Раксил, КС 0,5 л/т	87	97	0	0	0	0
Фулдазон, СП 0,3 кг/т	70	80	11	0	0	11

Продолжение таблицы 3.4.1.4

Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	67	82	2	0	0	2
Руткат 250 мл/т	48	62	45	15	10	20
Суприлд 250 мл/т	49	62	46	13	8	20
НСР ₀₅	0,5	0,5	1,1	0,4	0,4	0,8

Таблица 3.4.1.5 – Влияние фунгицидов и стимуляторов роста на зараженность семян пшеницы сорта Джамин, лаборатория КНИИЗ, 2020 г. (опыт в бумажных рулонах)

Вариант, норма расхода препарата	Всхожесть		Зараженность семян			
	на 3-и сутки, %	на 7-ые сутки, %	патогене- нами, %	Alter- naria spp, %	Fusa- rium, spp, %	Мисор, %
Контроль (без обработки)	68	74	30	5	3	22
Раксил, КС 0,5 л/т	90	99	0	0	0	0
Фулдазон, СП 0,3 кг/т	74	89	11	1	0	10
Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	70	80	3	0	0	3
Руткат 250 мл/т	50	61	52	18	12	22
Суприлд 250 мл/т	51	67	46	15	9	22
НСР ₀₅	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,8

Таблица 3.4.1.6 – Влияние фунгицидов и стимуляторов роста на зараженность семян пшеницы сорта Данк, лаборатория КНИИЗ, 2020 г. (опыт в бумажных рулонах)

Вариант, норма расхода препарата	Всхожесть		Зараженность семян			
	на 3-и сутки,%	на 7-ые сутки %	патогене- нами, %	Alter- naria spp. %	Fusa- rium spp, %	Mucor, %
Контроль (без обработки)	59	67	37	5	4	28
Раксил, КС 0,5 л/т	88	98	0	0	0	0
Фулдазон, СП 0,3 кг/т	68	79	13	1	0	12
Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	68	84	4	0	0	4
Руткат 250 мл/т	51	67	45	15	10	20
Суприлд 250 мл/т	50	64	45	14	9	22
НСР ₀₅	0,7	0,8	0,9	0,5	0,3	0,6

Таким образом, исследование подтвердили высокую эффективность фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т, как в защите семян пшеницы от патогенов, так и в стимулировании их прорастания. Эти результаты подчеркивают важность выбора подходящих методов обработки семян для повышения всхожести и защиты от болезней на ранних стадиях развития растений.

3.4.2 Полевые опыты

На основании полученных лабораторных испытаний нами были заложены полевые опыты с вышеуказанными вариантами. Схема полевых опытов:

- Контроль (без обработки).
- Раксил, КС 0,5 л/т, действующее вещество (д.в.) - тебуконазол 60 г/л.
- Фулдазон, СП 0,3 кг/т, д.в. - беномил 500 г/л.
- Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон), д.в. - тирам 800 г/л.
- Руткат 250 мл/т.
- Суприлд 250 мл/т.

В период вегетации факультативные сорта пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк в годы исследования поражались следующими болезнями: корневые гнили и твердая головня.

Корневые гнили - это заболевания растений, вызванные различными грибами или бактериями, которые заражают корни и приводят к их гниению и разрушению. Пшеница поражается несколькими видами корневых гнилей: *Bipolaris sorokiniana* Sacc. и виды рода *Fusarium* Link которые различают по внешним признакам проявления болезни [56, 63, 81, 83, 84]. При поражении пшеницы корневыми гнилями, растение испытывало серьезные проблемы с поглощением воды и питательных веществ, поскольку нарушалась функционирование корневой системы, для решения данной проблемы нами были использованы стимуляторы роста растений.

На основании проведенных лабораторных и полевых испытаний, все исследуемые препараты показали положительное влияние на снижение возбудителей корневых гнилей у факультативных сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк. Наивысшую биологическую эффективность продемонстрировал препарат Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т, обеспечивая эффективность до 84,2 % на сорте Джамин и Данк. Однако, стоит отметить, что стимуляторы роста, такие как Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т, также внесли значительный вклад в повышение общей устойчивости растений. Несмотря на более низкие показатели биологической эффективности до 37,2 %,

их применение способствовало улучшению общего состояния растений, укреплению корневой системы и повышению их сопротивляемости к стрессовым факторам (рисунки 3.4.2.1, 3.4.2.2).

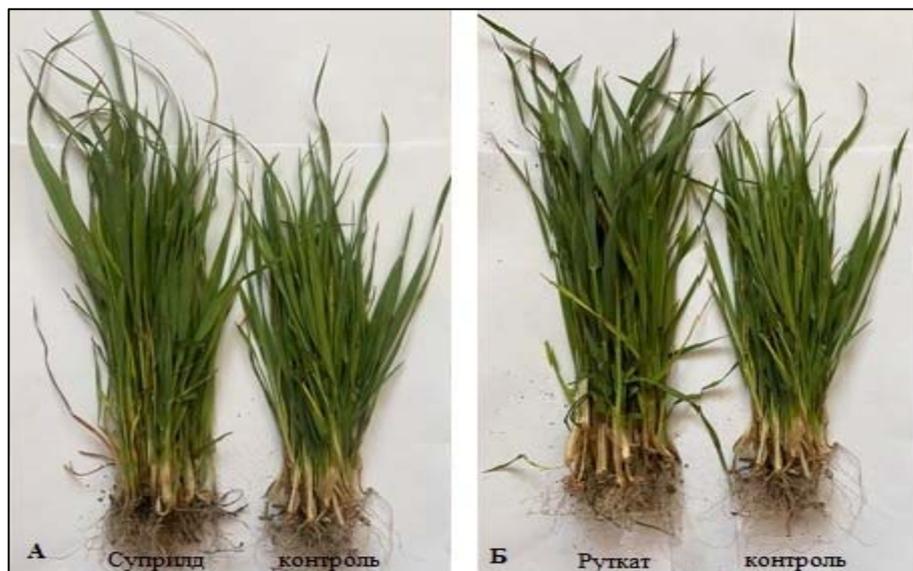


Рисунок 3.4.2.1 – Влияние стимуляторов роста на развитие пшеницы:

А - Суприд 250 мл/т; Б - Руткат 250 мл/т

(Сокулукский район Чуйской области, 2021 г.).



Рисунок 3.4.2.2 – Влияние фунгицидов на рост и развитие пшеницы:

А - Контроль; Б - Эталон (Агротирам, СП); В - Раксил, КС; Г - Фулдазон, СП

(Сокулукский район Чуйской области, 2021 г.).

Эти результаты подчеркивают важность использования стимуляторов роста для достижения максимального эффекта в борьбе с болезнями и улучшения урожайности.

В результате анализа при озимом севе все препараты показали положительные результаты по сравнению с контролем (без обработки), что свидетельствует о положительном эффекте применения данных средств на снижение возбудителей корневых гнилей.

Наивысшую биологическую эффективность в период исследований на сорте Интенсивная показал препарат Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т в период кущения в 2020 г - 75,9 %, в 2021 г. - 77,2 % и в 2022 г - 72,2 % соответственно. В период молочной спелости зерна эти показатели варьировались в пределах 66,5 % - 72,3 %. В вариантах с Фулдазон, СП 0,3 л/т и в эталоне с Агротирам, СП 1,5 кг/т эти показатели в период кущения по годам варьировали в пределах 56,6 % - 77,9 %, в отношении стимуляторов роста биологическая эффективность по годам и по фазам развития растений не превышало в варианте с Руткат 250 мл/т - 35,7 %, Суприлд 250 мл/т - 35,3 % соответственно.

На сорте Джамин и Данк также наивысшая биологическая эффективность отмечена в варианте с Раксил, КС 0,5 л/т в период кущения культуры по годам варьировало в пределах 75,6 % - 84,2 %. В период молочной спелости зерна эти показатели составили по годам от 62,4 % до 81,1 %. В вариантах с Фулдазон, СП 0,3 кг/т и Агротирам, СП 1,5 кг/т эти показатели в фазу молочной спелости зерна по годам варьировали в пределах 61,7 % - 79,1 %, в отношении стимуляторов роста биологическая эффективность по сортам, годам и по фазам развития растений не превышало в варианте с Руткат 250 мл/т - 36,1 %, Суприлд 250 мл/т - 37,2 % соответственно (рисунки 3.4.2.3, 3.4.2.4, 3.4.2.5).

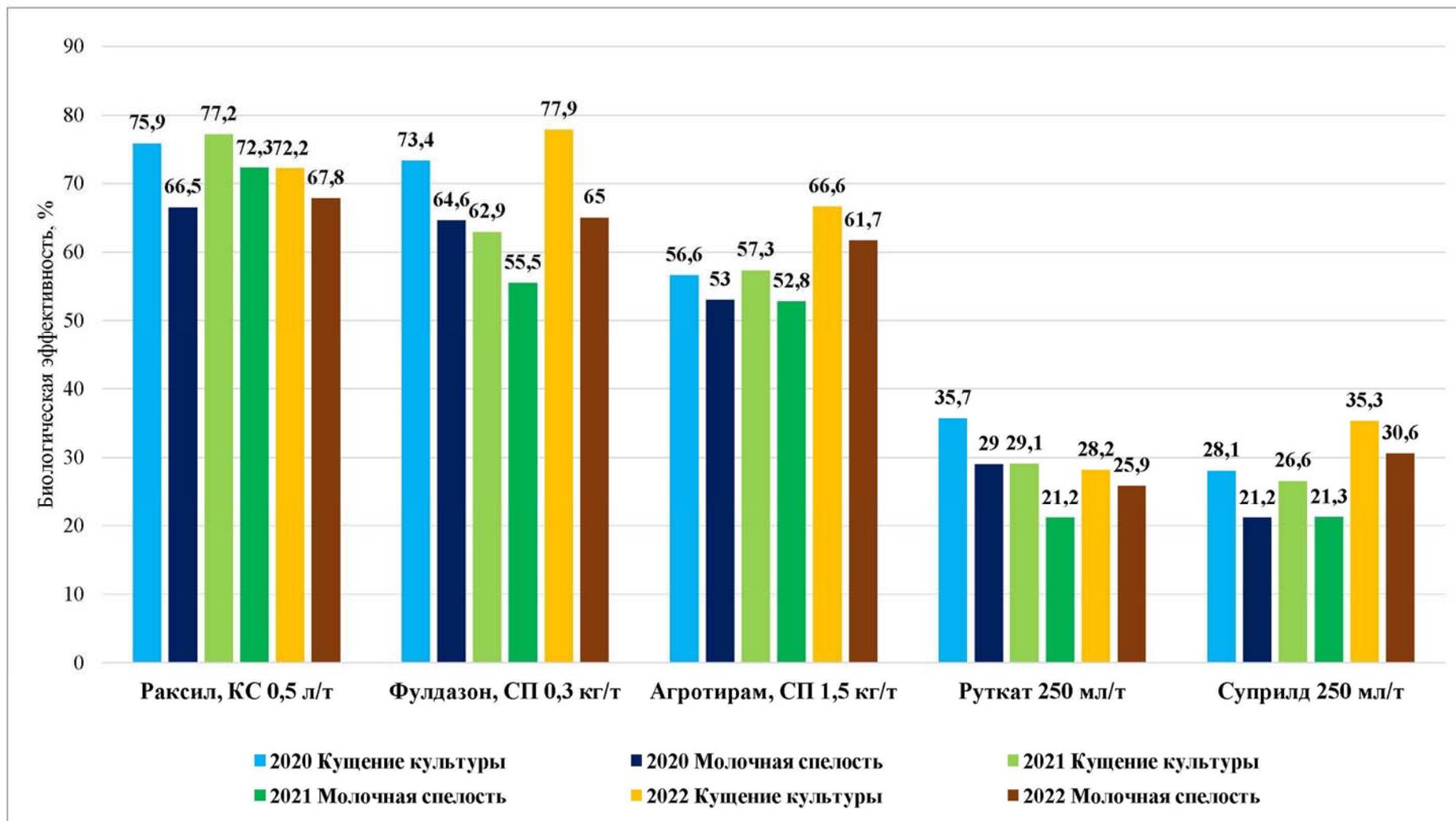


Рисунок 3.4.2.3 – Биологическая эффективность предпосевной обработки семян пшеницы сорта Интенсивная против корневых гнилей в озимом севе в 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области).

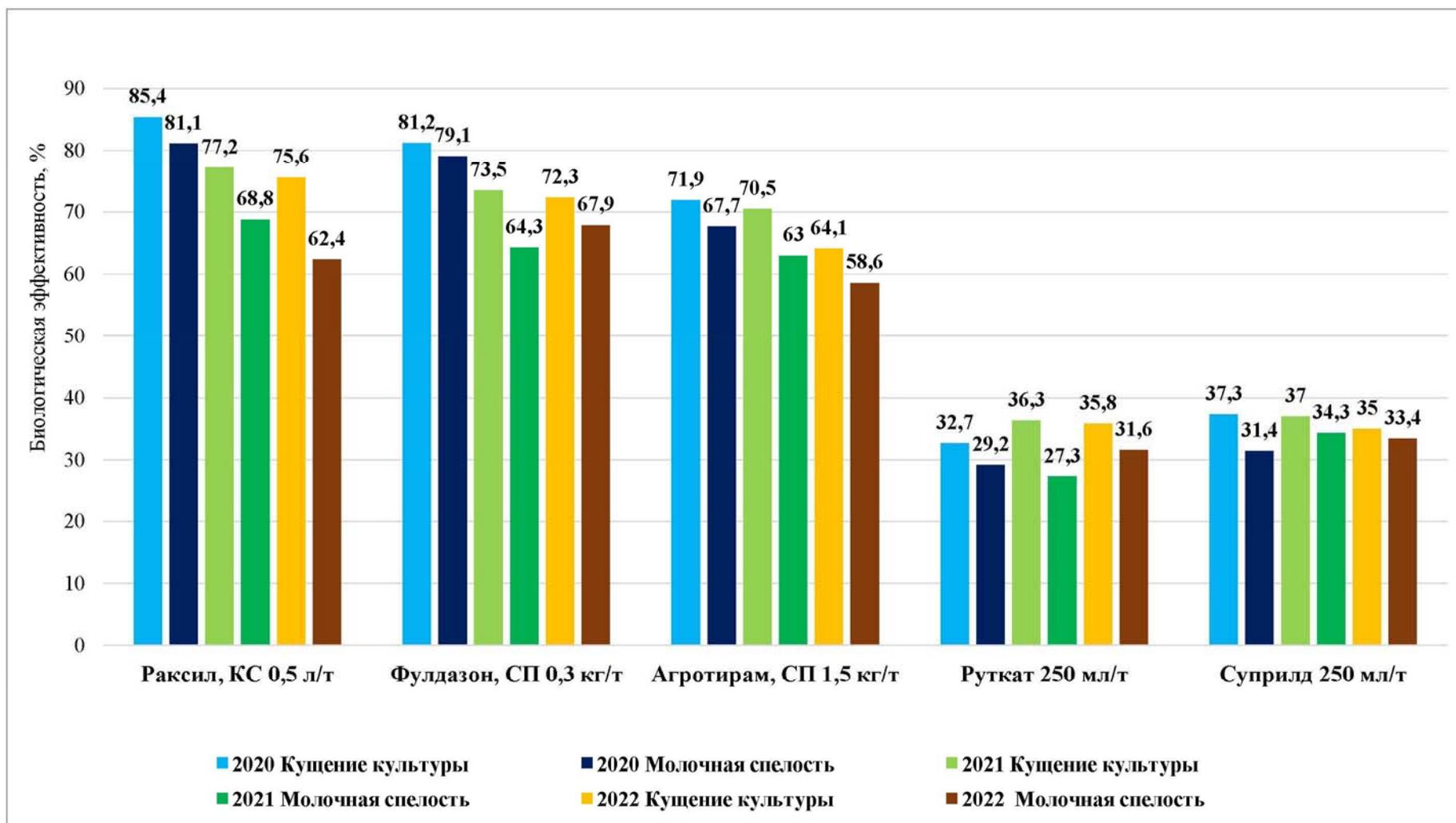


Рисунок 3.4.2.4 – Биологическая эффективность предпосевной обработки семян пшеницы сорта Джамин против корневых гнилей в озимом севе в 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области).

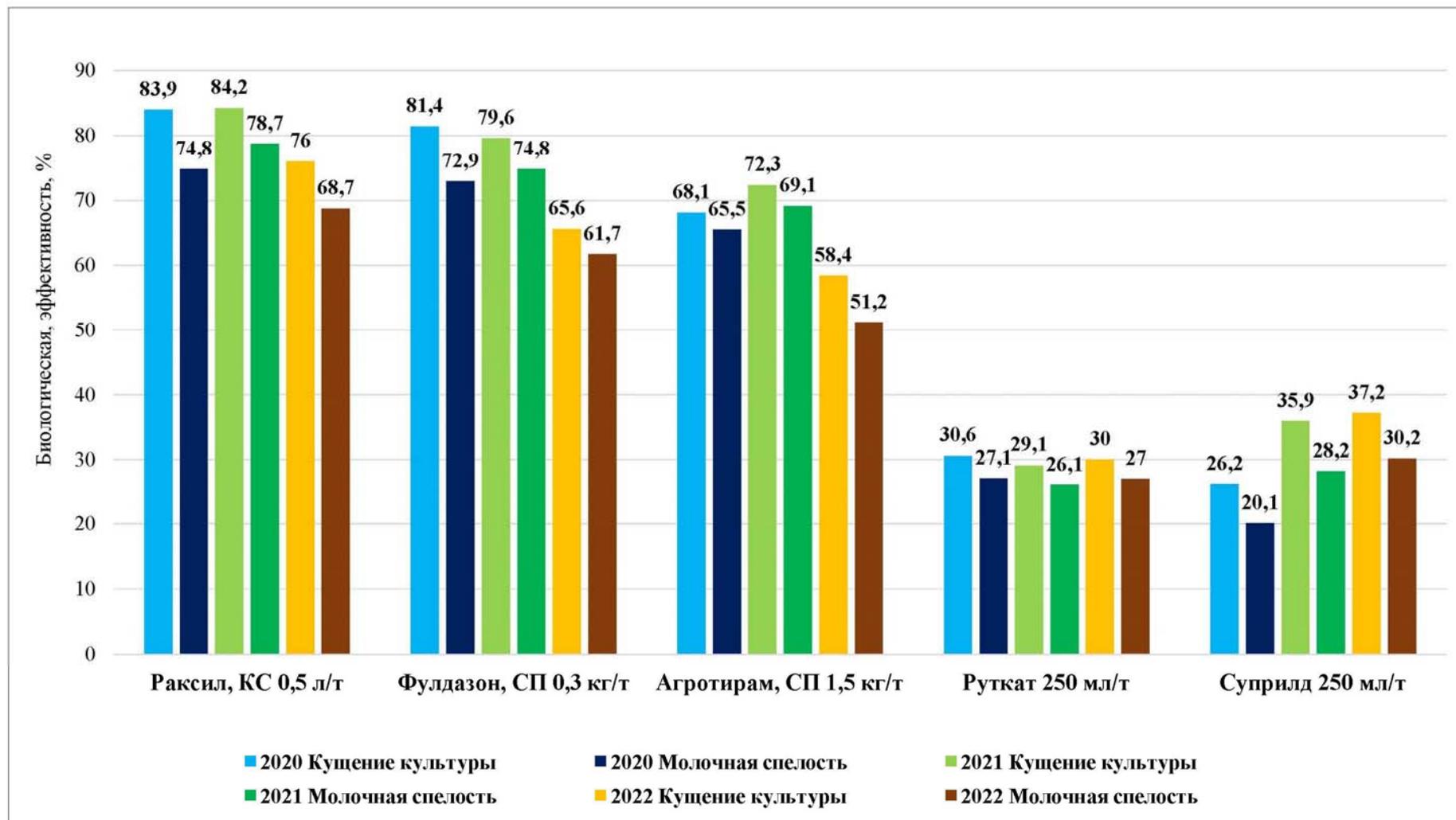


Рисунок 3.4.2.5 – Биологическая эффективность предпосевной обработки семян пшеницы сорта Данк против корневых гнилей в озимом севе в 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области).

Аналогичные исследования были проведены на пшенице в яровом севе, с использованием тех же сортов и вариантов обработки, что и при озимом севе. В ходе экспериментов учет корневых гнилей осуществлялся на различных органах растения, включая первичную и вторичную корневые системы, колеоптиль и основание стебля.

В результате исследований при яровом севе было установлено, что применение фунгицидов эффективно снижало развитие патогенов. Колеоптиль (первичный покровный листок, защищающий всходы при прорастании) является одной из первых частей растения, которая вступает в контакт с почвой и её микрофлорой, включая патогены. Вторичная корневая система показала более высокую устойчивость к корневым гнилям благодаря развитию защитных механизмов, таких как улучшенный обмен веществ и наличие вторичных метаболитов с антимикробным действием благодаря обработки стимуляторами.

На сорте Интенсивная в контрольном варианте (без обработки) был зафиксирован наибольший процент пораженности в первичной корневой системе - 47,2 %, тогда как наименьший - у основания стебля - 14,8 %. Это свидетельствует о том, что корни являются наиболее уязвимой частью растения для развития корневых гнилей. Применение препаратов снижало процент пораженности во всех частях растения по сравнению с контролем. Препарат Раксил, КС 0,5 л/т продемонстрировал наилучшие результаты, снизив пораженность первичной корневой системы 23,5 %, вторичной - 12,1 %, колеоптиля - 16,5 % и основания стебля - 8,3%. Фунгицид Фулдазон, СП 0,3 кг/га, также показал снижение пораженности, но в меньшей степени по сравнению с Раксилом, КС 0,5 л/т.

На сорте Джамин в 2020 г. наибольшее развитие корневой гнили в первичной корневой системе было отмечено на контроле (без обработки) - 48,4 %, и в варианте с применением Суприлд 250 мл/т - 40,3 %. Препарат Раксил, КС 250 мл/т эффективно сдерживал развитие патогена, снижая пораженность до 25,4 % в первичной корневой системе, до 15,5 % - во вторичной, до 17,0 % - в колеоптиле и до 8,2 % - у основания стебля.

На сорте Данк в контрольном варианте (без обработки) был отмечен высокий процент пораженности: 34,5 % в первичной и 24,6 % во вторичной корневой системе. Препарат Раксил, КС 0,5 л/т значительно снизил пораженность, особенно у основания стебля, где она уменьшилась до 6,6 %. Это подчеркивает высокую эффективность препарата Раксил, КС 0,5 л/т в защите растений сорта Данк от корневых гнилей.

Таким образом, исследования показали, что наибольшая пораженность корневыми гнилями в 2020 г. наблюдалась у сорта пшеницы Интенсивная. При яровом севе наибольшая интенсивность развития корневых гнилей была отмечена на контроле (без обработки). Применение препарата Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т значительно снижало пораженность всех органов растений. Важно отметить, что изучаемые препараты не имели специфических различий в защите отдельных органов растений, однако наиболее уязвимой частью оставалась первичная корневая система, за ней следовали coleoptиль и вторичная корневая система (рисунки 3.4.2.6, 3.4.2.7, 3.4.2.8).

В ходе наших исследований была проведена оценка эффективности протравливания семян против твердой головни на различных сортах пшеницы. Перед посевом семена пшеницы были инокулированы спорами твердой головни (*Tilletia* spp.).

В таблице 3.4.1 представлены данные по биологической эффективности фунгицидов и стимуляторов роста при яровом севе на факультативных сортах пшеницы: Интенсивная, Джамин и Данк.

Применение препарата Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т на сорте Интенсивная обеспечило наивысшую биологическую эффективность против твердой головни, варьирующуюся от 96,4 % до 97,0 % в течение всех лет исследований. Препарат Фулдазон, СП 0,3 кг/т также показал высокую эффективность, с результатами от 96,5 % до 96,7 %. Стимулятор роста Руткат 250 мл/т продемонстрировал наименьшую эффективность среди всех препаратов, с биологической эффективностью от 22,2 % до 30,2 %.

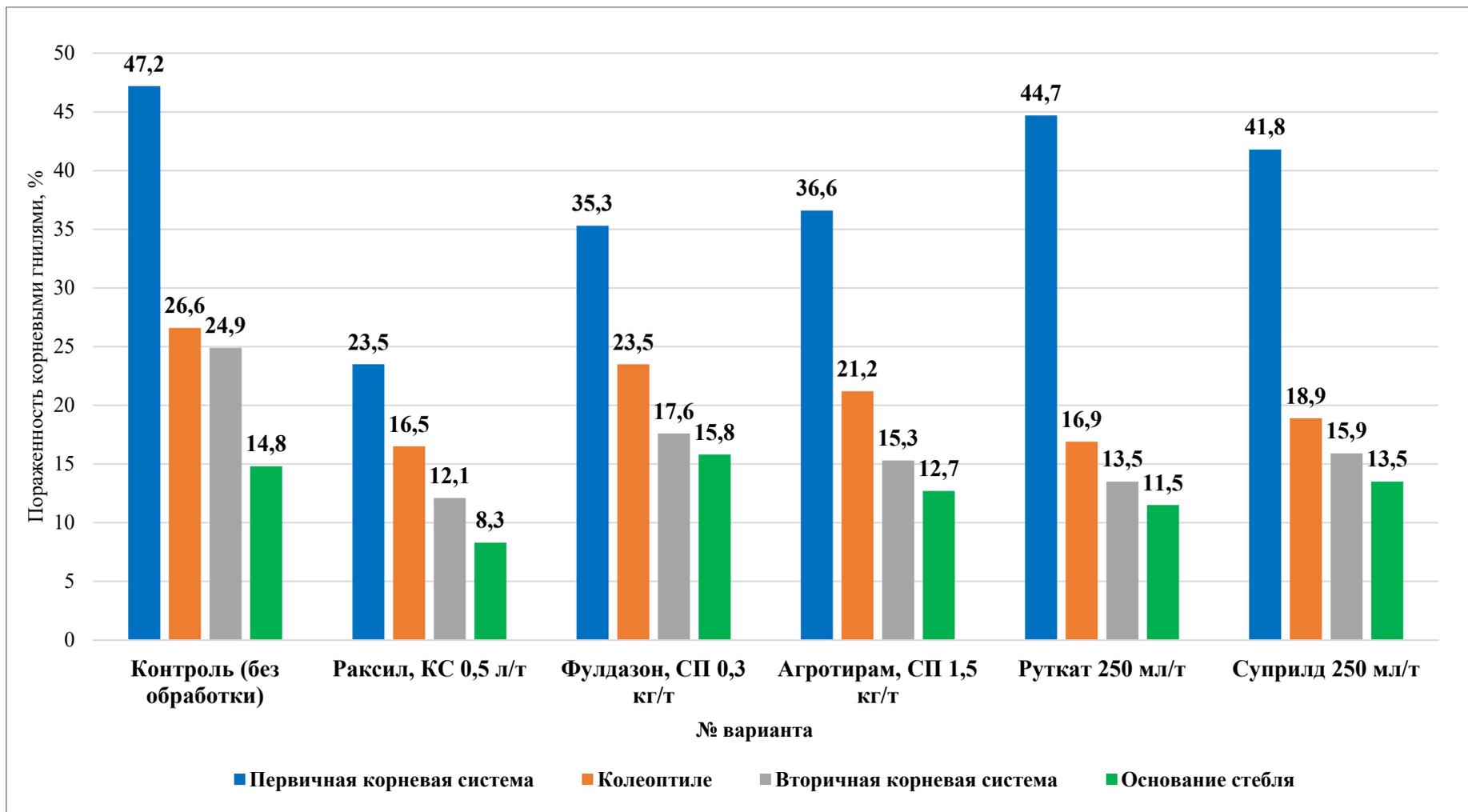


Рисунок 3.4.2.6 – Пораженность пшеницы корневыми гнилями (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium*) сорта Интенсивная при яровом севе в 2020 г. (Сокулукский район Чуйской области).

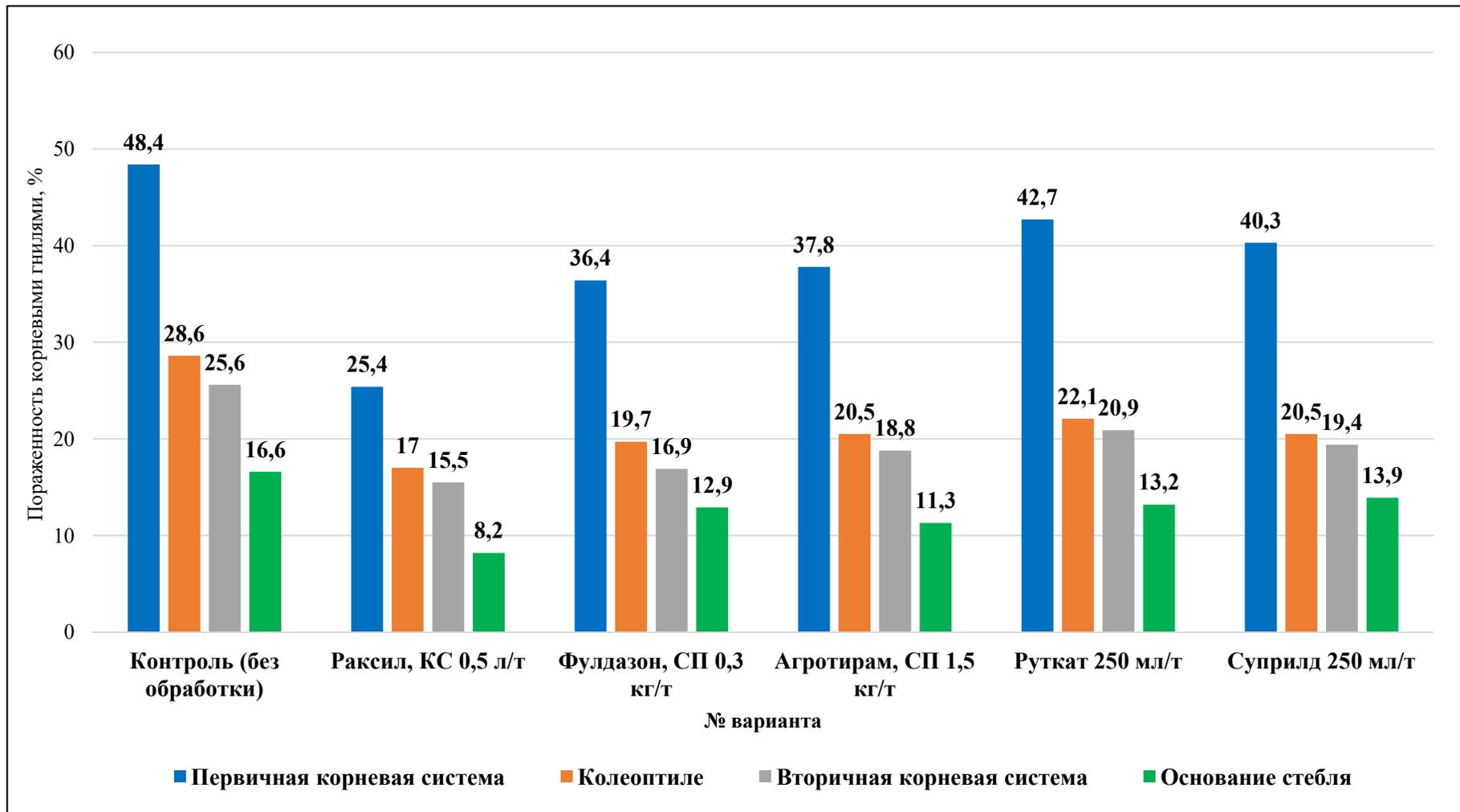


Рисунок 3.4.2.7 – Пораженность пшеницы корневыми гнилями (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium*) сорта Джамин при яровом севе в 2020 г. (Сокулукский район Чуйской области).

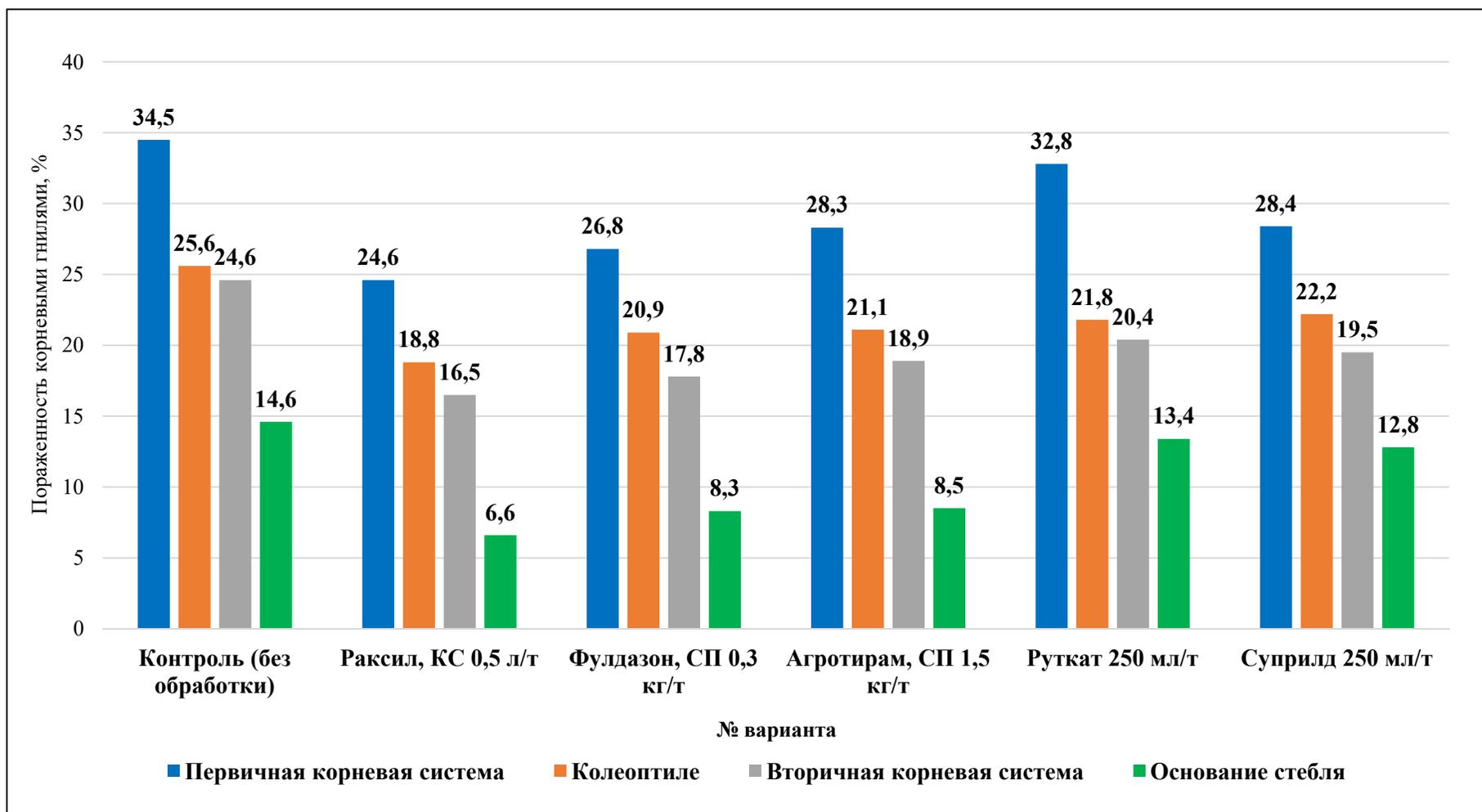


Рисунок 3.4.2.8 – Пораженность пшеницы корневыми гнилями (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium*) сорта Данк при яровом севе в 2020 г. (Сокулукский район Чуйской области).

Таблица 3.4.1 – Биологическая эффективность фунгицидов и стимуляторов роста против твердой головки факультативных сортов пшеницы при яровом севе в 2019-2021 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Вариант, норма расхода	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	развитие болезни	БЭ	развитие болезни	БЭ	развитие болезни	БЭ
Сорт Интенсивная						
Контроль (без обработки)	13,5	-	18,1	-	24,5	-
Раксил, КС 0,5 л/т	0,48	96,4	0,54	97,0	0,72	97,0
Фулдазон, СП 0,3, кг/т	0,46	96,5	0,62	96,5	0,8	96,7
Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	2,72	79,8	2,1	88,3	3,5	85,7
Руткат 250 мл/т	10,5	22,2	13,1	27,6	17,1	30,2
Суприлд 250 мл/т	9,3	31,1	12,8	29,2	15,0	38,7
Сорт Джамин						
Контроль (без обработки)	12,2	-	17,1	-	23,5	-
Раксил, КС 0,5 л/т	0,3	97,5	0,38	97,7	0,54	97,7
Фулдазон, СП 0,3 кг/т	0,4	96,7	0,5	97,0	0,68	97,1

Продолжение таблицы 3.4.1

Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	2,3	81,1	2,5	85,3	4,5	80,8
Руткат 250 мл/т	9,0	26,2	13,3	22,2	18,4	21,7
Суприлд 250 мл/т	8,1	33,6	13,1	23,3	16,7	28,9
Сорт Данк						
Контроль (без обработки)	12,4	-	17,3	-	23,7	-
Раксил, КС 0,5 л/т	0,3	97,5	0,4	97,6	0,56	97,6
Фулдазон, СП 0,3, кг/т	0,42	96,6	0,5	97,1	0,69	97,0
Агротирам, СП, 1,5 кг/т (эталон)	2,9	76,6	3,1	82,0	4,8	79,7
Руткат 250 мл/т	9,1	26,6	12,4	28,3	18,9	20,2
Суприлд 250 мл/т	8,2	33,8	11,6	32,9	18,1	22,7

Примечание - БЭ - биологическая эффективность.

В 2019 году на сорте Джамин препарат Раксил, КС 0,5 л/т обеспечил биологическую эффективность на уровне 97,5 %, в 2020 и 2021 годах 97,7 %, что подтверждает его высокую эффективность, а препарат Фулдазон, СП 0,3 кг/т также показал достойные результаты, варьируя от 96,7 % до 97,1 %.

Стимулятор роста Руткат 250 мл/т оказался менее эффективным, с результатами от 26,2 % до 21,7 %. На сорте Данк биологическая эффективность препарата Раксил, КС 0,5 л/т была на уровне 97,5 % в 2019 г. и 97,6 % в последующие годы. В варианте с Фулдазон, СП 0,3 кг/т показал стабильные результаты в пределах 96,6 % - 97,0 %. Стимуляторы роста показали наименьшую эффективность в отношении твердой головни с показателями от 20,2 % до 26,6 %.

Представленные данные свидетельствуют о высокой эффективности препаратов Раксил, КС 0,5 л/т и Фулдазон, СП 0,3 кг/т в борьбе с твердой головней на сортах пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк. Эти препараты продемонстрировали наивысшую биологическую эффективность, снижая развитие болезни до минимальных уровней, по сравнению с эталоном. В то же время, стимуляторы роста показали менее выраженный эффект.

3.5 Влияние предпосевной обработки семян на качество зерна сортов пшеницы при озимом и яровом севе

Анализ качества зерна является важным этапом в оценке эффективности агротехнических мероприятий, таких как предпосевная обработка семян. Целью этого анализа является определение основных показателей, которые напрямую влияют на пищевую ценность и технологические свойства зерна. В лаборатории Кыргызского научно-исследовательского института земледелия (КНИИЗ) в 2021 году был проведен анализ качества зерна пшеницы сортов Интенсивная, Джамин и Данк по следующим показателям: влажность зерна, содержание белка, седиментация и масса 1000 зерен. В вариантах с фунгицидами на всех сортах отмечено повышение показателей качества семян, а также массы 1000 зерен (таблица 3.5.1). В результате анализа установлено, что под действием стимулятора роста Суприлд 250 мл/т повышается седиментация на 10,0 %, содержание белка на 1,9 % и влажность зерна в незначительной степени. Это говорит о необходимости применения стимуляторов роста для повышения качества зерна.

Таблица 3.5.1 – Влияние предпосевной обработки семян сортов пшеницы на показатели качества зерна при яровом севе, среднее за 2020-2021 гг.

Название сорта пшеницы	Варианты препарата	Влажность зерна, %	Содержание белка, %	Седиментация, мл	Масса 1000 зерен, г
Интенсивная	Контроль (без обработки)	10,9	14,9	75,5	24,2
	Раксил, КС 0,5 л/т	10,7	15,7	80,5	27,1
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	10,8	15,9	82,5	28,1
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	10,7	16,1	83,5	27,8
	Руткат 250 мл/т	10,7	15,7	81,0	28,1
	Суприлд 250 мл/т	10,8	16,2	83,2	28,1
Джамин	Контроль (без обработки)	10,9	17,4	95,1	23,6
	Раксил, КС 0,5 л/т	10,6	18,5	90,3	27,5
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	10,9	17,4	93,7	27,7
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	11,2	16,7	99,2	26,5
	Руткат 250 мл/т	10,9	17,5	93,2	26,2
	Суприлд 250 мл/т	11,3	20,2	110,0	27,7

Продолжение таблицы 3.5.1

Данк	Контроль (без обработки)	10,8	16,3	85,0	22,2
	Раксил, КС 0,5 л/т	10,7	16,9	88,2	27,1
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	10,7	16,6	86,7	26,9
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	10,7	16,4	85,0	27,1
	Руткат 250 мл/т	10,8	16,2	84,0	27,4
	Суприлд 250 мл/т	10,9	16,0	82,2	28,9
	НСР ₀₅ А	0,12	0,41	1,8	0,93
	НСР ₀₅ В	0,17	0,58	2,6	1,32
	НСР ₀₅ АВ	0,30	1,0	4,5	2,29

Таким образом, применение стимуляторов роста, таких как Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т, представляет собой эффективный метод для улучшения качества зерна и повышения его питательной ценности. Это подчеркивает необходимость их использования для достижения лучших результатов в производстве пшеницы.

Фунгициды - протравители, такие как Раксил, КС 0,5 л/т, Фулдазон, СП 0,3 кг/т и эталон Агротирам, СП 1,5 кг/т, также оказывают положительное влияние на качество зерна, однако их эффект по сравнению со стимуляторами роста был менее выражен.

3.6 Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сортов пшеницы при озимом и яровом севе

При озимом и яровом севе предпосевная обработка семян позволяет не только повысить их всхожесть и устойчивость к неблагоприятным условиям, но и уменьшить поражаемость различными патогенами. В результате, эффективная обработка способствует более равномерному и крепкому росту растений, что в свою очередь положительно сказывается на общей урожайности [6].

В 2019 г. результаты изучения влияния предпосевной обработки семян пшеницы фунгицидами и стимуляторами роста в полевых условиях, показали, что максимальный урожай факультативных сортов пшеницы при яровом севе при использовании фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т составил 32,9 ц/га на сорте Интенсивная, на сорте Джамин - 33,2 ц/га, на сорте Данк - 29,3 ц/га, в контроле (без обработки) эти показатели составили - 25,1, 25,4, 23,9 ц/га соответственно (таблица 3.6.1) [159].

В 2020 г. на сорте Интенсивная с применением препаратов Раксил, КС 0,5 л/т, Фулдазон, СП 0,3 кг/т и Агротирам, СП 1,5 кг/т составила от 20,9 до 21,8 ц/га, в то время как на контроле (без обработки) всего 18,8 ц/га. На сорте Джамин самый наилучший показатель был в эталонном варианте с применением Агротирам, СП 1,5 кг/т - 27,3 ц/га, а на сорте Данк отличился фунгицид Раксил, КС 0,5 л/т - 25,4 ц/га, при урожайности в контроле (без обработки) - 20,9 ц/га.

В 2021 г. снова отличился препарат Раксил, КС 0,5 л/т, где урожайность составила 25,6 ц/га на сорте Интенсивная, на сорте Джамин - 27,9 ц/га, на сорте Данк - 23,1 ц/га, а на контроле всего - 18,6, 25,2 и 19,3 ц/га (см. таблицу 3.6.1).

Таким образом результаты при яровом севе средний урожай при использованиях фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т - 26,4 ц/га на сорте Интенсивная, на сорте Джамин - 28,5 ц/га, а на сорте Данк - 25,9 ц/га, соответственно в контроле (без обработки) - 20,8, 22,7, 21,3 ц/га. Прибавка к урожаю составила

5,6, 5,8 и 4,6 ц/га, где наибольшую эффективность показал сорт Джамин, с применением препарата Раксил, КС 0,5 л/т.

Таблица 3.6.1 – Влияние фунгицидов и стимуляторов роста на урожай факультативных сортов пшеницы при яровом севе в 2019-2021 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Сорта пшеницы	Вариант, норма расхода	Урожайность по годам, ц/га				Средняя прибавка, ц/га
		2019	2020	2021	средняя	
Интенсивная	Контроль (без обработки)	25,1	18,8	18,6	20,8	-
	Раксил, КС 0,5 л/т	32,9	20,9	25,6	26,4	5,6
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	30,4	21,2	24,1	25,2	4,4
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	29,9	21,8	26,5	26,0	5,2
	Руткат 250 мл/т	29,1	19,8	24,5	24,4	3,6
	Суприлд 250 мл/т	30,1	20,1	23,2	24,4	3,6
Джамин	Контроль (без обработки)	25,4	20,2	22,5	22,7	-
	Раксил, КС 0,5 л/т	33,2	24,6	27,9	28,5	5,8
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	27,1	26,3	25,5	26,3	3,6
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	28,1	27,3	25,4	26,9	4,2
	Руткат 250 мл/т	26,8	26,9	25,7	26,4	3,7
	Суприлд 250 мл/т	26,2	26,8	25,1	26,0	3,3

Продолжение таблицы 3.6.1

Данк	Контроль (без обработки)	23,9	20,9	19,3	21,3	-
	Раксил, КС 0,5 л/т	29,3	25,4	23,1	25,9	4,6
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	26,8	24,4	22,7	24,6	3,3
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	26,1	23,3	23,0	24,1	2,8
	Руткат 250 мл/т	25,2	22,4	21,7	23,1	1,8
	Суприлд 250 мл/т	24,5	21,9	23,8	23,4	2,1
	НСР ₀₅ А	0,8	1,0	0,8	-	-
	НСР ₀₅ В	0,5	0,7	0,5	-	-

Препараты Фулдазон, СП 0,3 кг/т и эталон Агротирам, СП 1,5 кг/т оказались менее эффективными, где средняя прибавка урожайности составляла 4,4 и 5,2 ц/га на сорте Интенсивная, Джамин - 3,6 и 4,2 ц/га, Данк - 3,3 и 2,8 ц/га соответственно. А стимуляторы роста Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т варьировались всего от 1,8 до 3,6 ц/га (см. таблицу 3.6.1).

По результатам исследования предпосевная обработка семян фунгицидами и стимуляторами роста способствовало повышению урожайности пшеницы, причем наибольшую эффективность показал препарат Раксил, КС 0,5 л/т. Это подчеркивает значимость выбора эффективных средств защиты растений для каждого конкретного сорта пшеницы.

При озимом севе за 2020 г. в контроле (без обработки) урожай составил 26,9 ц/га, а с применением Раксил, КС 0,5 л/т - 36,7 ц/га на сорте Интенсивная, на сорте Джамин - 27,7 ц/га, с Раксил, КС 0,5 л/т - 34,4 ц/га, на сорте Данк - 26,1, а с Раксил, КС 0,5 л/т - 32,3 ц/га, что свидетельствует о значительном увеличении урожая при применении данного фунгицида (таблица 3.6.2).

Таблица 3.6.2 – Влияние фунгицидов и стимуляторов роста на урожай факультативных сортов пшеницы при озимом севе в 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Сорта пшеницы	Вариант, норма расхода	Урожайность по годам, ц/га				Средняя прибавка, ц/га
		2020	2021	2022	средняя	
Интенсивная	Контроль (без обработки)	26,9	29,6	28,9	28,4	-
	Раксил, КС 0,5 л/т	36,7	32,7	35,1	34,8	6,4
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	30,2	34,0	36,5	33,5	5,1
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	30,9	31,8	34,7	32,4	4,0
	Руткат 250 мл/т	29,9	35,7	32,6	32,7	4,3
	Суприлд 250 мл/т	26,6	32,8	31,8	30,4	2,0
Джамин	Контроль (без обработки)	27,7	31,9	30,2	29,9	-
	Раксил, КС 0,5 л/т	34,4	37,8	32,3	34,8	4,9
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	33,2	31,8	32,1	32,3	2,4
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	31,6	34,9	35,6	34,0	4,1
	Руткат 250 мл/т	29,9	37,2	33,9	33,6	3,7
	Суприлд 250 мл/т	29,8	32,3	32,1	31,4	1,5

Продолжение таблицы 3.6.2

Данк	Контроль (без обработки)	26,1	31,8	26,9	28,2	-
	Раксил, КС 0,5 л/т	32,3	34,0	30,7	32,3	4,1
	Фулдазон, СП 0,3 кг/т	30,1	30,5	29,2	29,9	1,7
	Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон)	31,2	31,0	30,1	30,7	2,5
	Руткат 250 мл/т	28,3	32,4	29,7	30,1	1,9
	Суприлд 250 мл/т	27,1	31,2	28,7	29,0	0,8
	НСР ₀₅ А	0,6	0,8	0,7	-	-
	НСР ₀₅ В	0,4	1,1	1,0	-	-

Для сорта Интенсивная в 2021 г. в озимом севе контроль (без обработки) показал - 29,6 ц/га, однако обработка семян Раксиллом, КС 0,5 л/т привела к значительному увеличению урожайности до 32,7 ц/га. Фулдазон, СП 0,3 кг/т, в эталоне Агротирам, СП 1,5 кг/т, Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т - 34,0 ц/га, 31,8 ц/га, 35,7 ц/га и 32,8 ц/га соответственно.

В 2022 г. у сорта Джамин в контроле (без обработки) в озимом севе урожайность составила 30,2 ц/га, в то время как применение Раксила, КС 0,5 л/т повысило среднюю урожайность до 32,3 ц/га. Фунгициды: Фулдазон, СП 0,3 кг/т и Агротирам, СП 1,5 кг/т, стимуляторы роста Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т также увеличили урожайность до 32,1 ц/га, 35,6 ц/га, 33,9 ц/га и 32,1 ц/га соответственно (см. таблицу 3.6.2).

Таким образом средняя прибавка урожая на сорте Интенсивная с применением препарата Раксил, КС 0,5 л/т составила 6,4 ц/га, менее эффективным препаратом оказался Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 5,1 ц/га, где средний

максимальный урожай был получен с применением препарата Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т - 34,8 ц/га.

Представим графически влияние предпосевной обработки семян различными препаратами на среднюю прибавку урожайности пшеницы в озимом и яровом севе в процентах. Из данных рисунка 3.6.1 видно, что обработка пшеницы в яровом севе препаратом Раксил, КС 0,5 л/т привел к приросту урожайности на 26,9 %, в то время как в озимом севе этот же препарат показал - 22,5 %. Это свидетельствует о том, что фунгицид Раксил, КС 0,5 л/т самый эффективный препарат, а Фулдазон, СП 0,3 кг/т оказался менее эффективен для пшеницы в яровом севе, прибавка урожая составила 21,1 %, но его эффективность уменьшилась на 17,9 % в озимом севе.

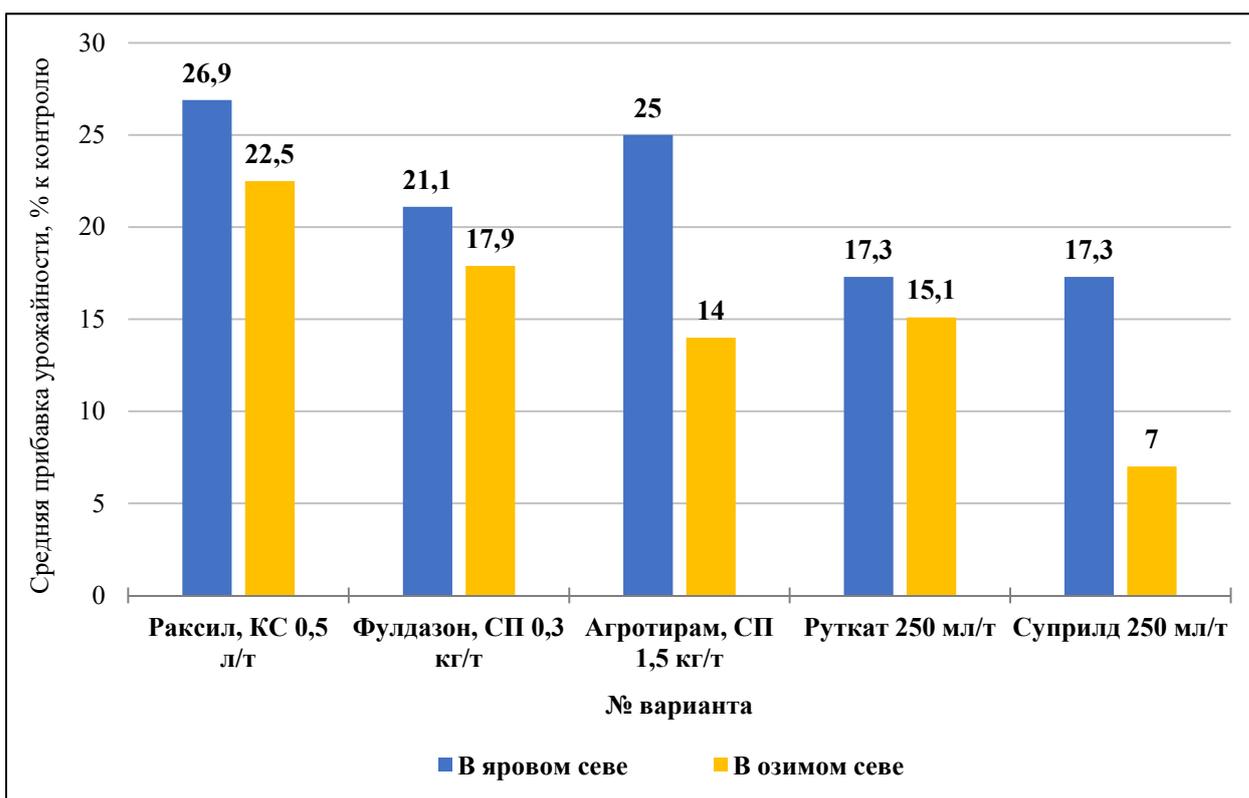


Рисунок 3.6.1 – Влияние обработки семян различными препаратами на урожай пшеницы сорта Интенсивная (%), среднее за 2019-2022 гг.

(Сокулукский район, Чуйская область).

Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон) в яровом севе прибавка урожая составила 25,0 %, его эффективность снизилась на 14,0 % в озимом севе.

Стимулятор роста Руткат 250 мл/т показал схожую эффективность для обоих типов сева 17,3 % в яровом, и 15,1 % в озимом севе (см. рисунок 3.6.1).

Стимулятор роста Суприлд 250 мл/т оказал наименьшее положительное влияние на урожайность пшеницы, где в яровом севе - 17,3 % и самую низкую эффективность в озимом севе - 17,0 %. Это указывает на то, что Суприлд 250 мл/т менее эффективен для использования (см. рисунок 3.6.1).

Таким образом, самым эффективным препаратом для обоих типов сева пшеницы является фунгицид Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т, особенно для озимого сева. Важно также отметить, что для каждого типа сева может потребоваться свой подход к выбору препаратов для оптимизации урожайности.

На рисунке 3.6.2 представлено влияние предпосевной обработки семян различными препаратами на среднюю прибавку урожайности пшеницы сорта Джамин в процентах.

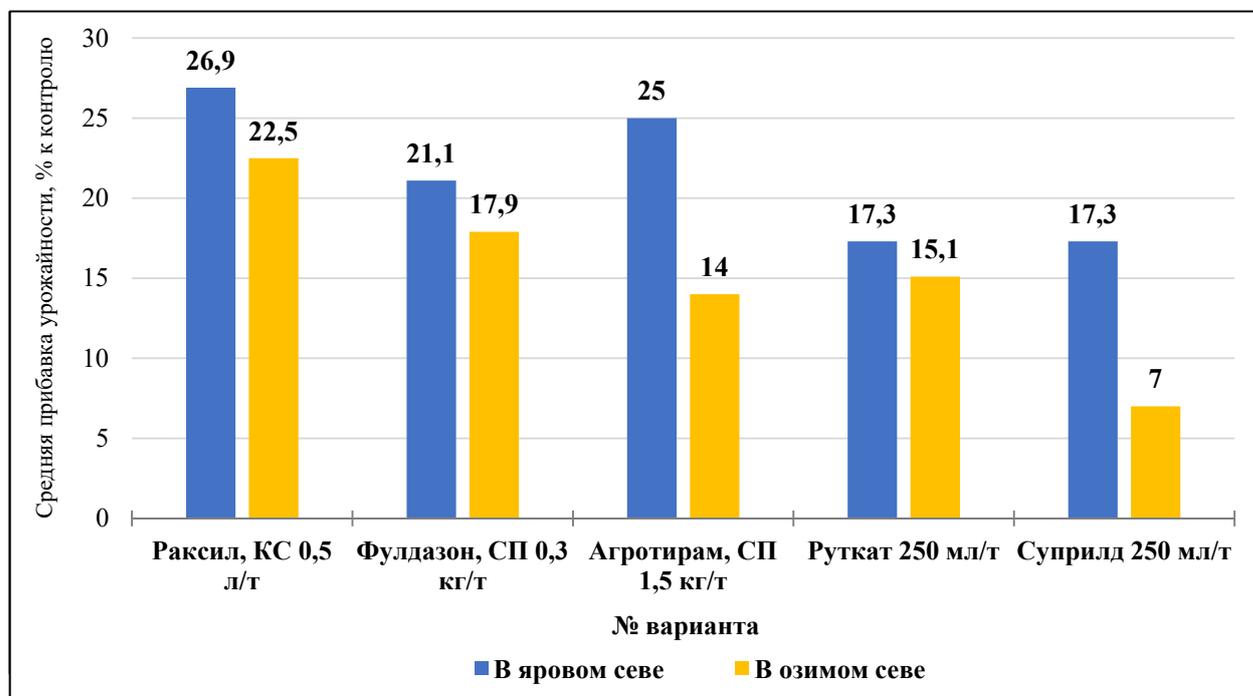


Рисунок 3.6.2 – Влияние обработки семян различными препаратами на урожай пшеницы сорта Джамин (%), среднее за 2019-2022 гг. (Сокулукский район, Чуйская область).

На сорте Джамин препарат Раксил, КС 0,5 л/т показал самую высокую эффективность, в яровом севе прибавку составил 25,5 %, а в озимом его эффективность уменьшилась на 16,3 %.

Фулдазон, СП 0,3 кг/т в яровом севе среднюю прибавку урожая составил 15,8 %, а в озимом всего 8,0 %. Это указывает на то, что Фулдазон, СП с нормой расхода 0,3 кг/т может быть менее подходящим для условий, в которых выращивается пшеница в озимом севе (см. рисунок 3.6.2).

Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон) показал увеличение эффективности в яровом севе - 18,5 %, а в озимом - 13,7 %.

Стимулятор роста Руткат 250 мл/т имеет схожую эффективность для обоих типов сева - 16,2 % в яровом и 12,3 % в озимом, что делает его универсальным выбором для разных сезонов.

Стимулятор роста Суприлд 250 мл/т в яровом севе - 14,3 %, а в озимом севе показал самое минимальное влияние, всего - 5,0 %. Это может свидетельствовать о его относительно низкой эффективности для сорта Джамин в целом (см. рисунок 3.6.2).

Исходя из данных, можно сделать вывод, что Раксил, КС 0,5 л/т остается наиболее предпочтительным выбором для протравливания семян пшеницы, как в озимом, так и в яровом севе, тогда как в озимом севе пшеницы более эффективным оказался препарат Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон), а самую низкую эффективность показали препараты Фулдазон, СП 0,3 кг/т и Суприлд 250 мл/т, что необходимо учитывать при планировании сельскохозяйственных мероприятий.

На рисунке 3.6.3 представим влияние предпосевной обработки семян различными препаратами на среднюю прибавку урожайности пшеницы сорта Данк.

На сорте Данк для пшеницы в яровом севе наивысшую прибавку урожайности показал препарат Раксил, КС 0,5 л/т - 21,5 %. Это говорит о его высокой эффективности в условиях, характерных для весенне-летнего периода выращивания.

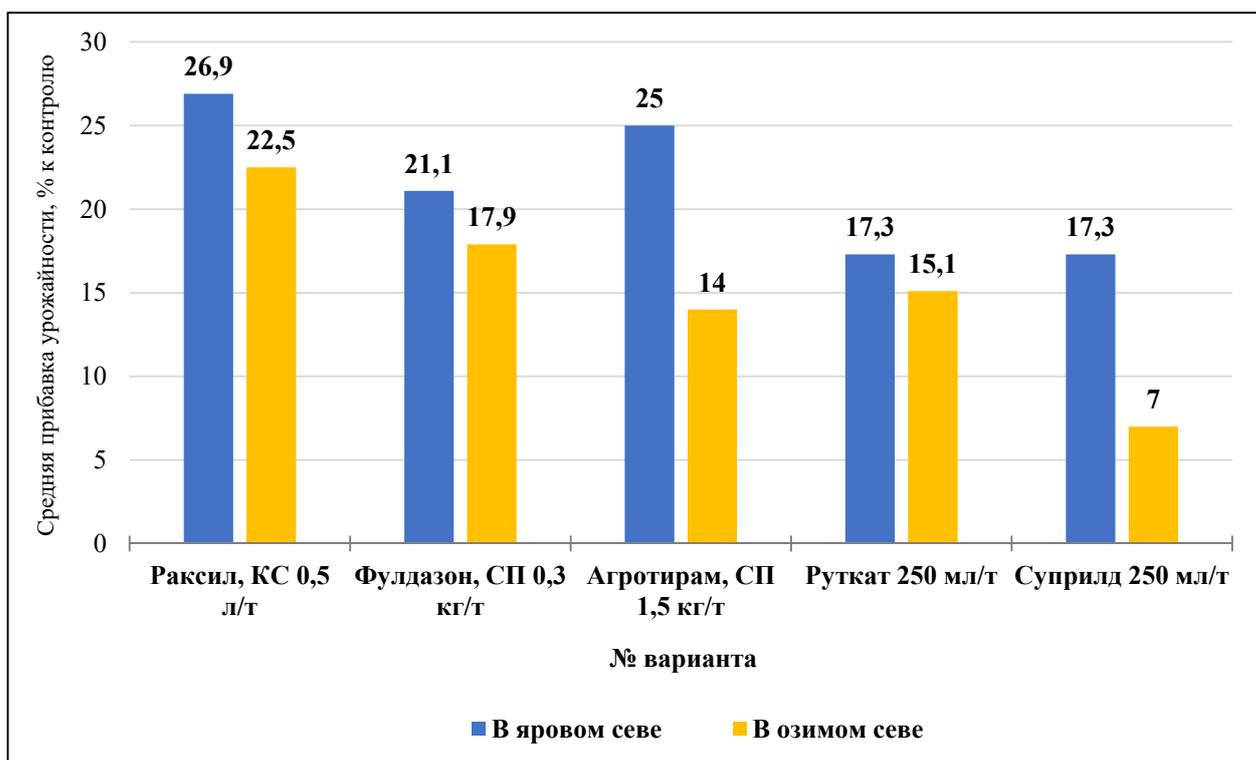


Рисунок 3.6.3 – Влияние обработки семян различными препаратами на урожай пшеницы сорта Данк (%), среднее за 2019-2022 гг. (Сокулукский район, Чуйская область).

При этом для пшеницы сорта Данк в озимом севе Раксил, КС 0,5 л/т показал прибавку урожая - 14,5 %, что может указывать на его универсальность.

Препарат Фулдазон, СП 0,3 кг/т для пшеницы сорта Данк в яровом севе дало прибавку - 15,4 %, но его эффективность заметно снизилась для пшеницы в озимом севе на 6,0 %.

Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон) показал схожую тенденцию снижения эффективности - в озимом севе - 13,1 %, в яровом севе 8,8 %, тем не менее, снижение не такое значительное, как у Фулдазона, СП 0,3 кг/т, что может делать эталон Агротирам, СП 1,5 кг/т более подходящим для факультативных сортов пшеницы, чем Фулдазон, СП 0,3 кг/т.

Стимулятор роста Руткат 250 мл/т демонстрирует наименьшую прибавку урожайности для пшеницы в яровом севе - 8,4 % и немного меньше в озимом -

6,7 %. Низкая эффективность Рутката 250 мл/т может свидетельствовать о том, что этот препарат не является лучшим выбором для повышения урожая.

Стимулятор роста Суприлд 250 мл/т показал также прибавку урожая, в яровом севе - 9,8 %, и в озимом - 2,8 %. Это может указывать на его ограниченное применение или низкую степень влияния на данный сорт пшеницы Данк (см. рисунок 3.6.3).

Таким образом, на основе этих данных препарат Раксил, КС 0,5 л/т оказался самым эффективным препаратом для пшеницы сорта Данк, как в яровом, так и в озимом севе. В то время как препараты Фулдазон, СП (0,3 кг/т) и Суприлд 250 мл/т показали менее впечатляющие результаты, особенно в озимом севе.

На основе представленных данных по 3-м сортам пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк можно сделать следующие обобщающие выводы о влиянии предпосевной обработки различными препаратами на среднюю прибавку урожайности:

- Препарат Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т показал стабильно высокую эффективность по всем сортам пшеницы - в яровом и озимом. Это свидетельствует о его универсальности и потенциальной пригодности в качестве основного препарата для увеличения урожайности пшеницы в различных условиях.

- Фулдазон, СП 0,3 кг/т обладает переменной эффективностью, которая в целом уменьшается, и указывает на то, что его использование менее предпочтительно.

- Стимуляторы роста Суприлд 250 мл/т и Руткат 250 мл/т показывали наименьшую прибавку урожая на обоих типах сева, однако эффективность по сравнению с контролем была в пределах от 2,8 % до 17,0 %.

В связи с вышеизложенным, фунгицид Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т выделяется как наиболее перспективным фунгицидом для использования в широком диапазоне условий.

3.7 Экономическая эффективность применения предпосевной обработки семян сортов пшеницы при озимом и яровом севе

Основная цель в области выращивания сельскохозяйственных культур заключается в увеличении объема урожая на гектар и общего количества собранной продукции при минимальных затратах труда и ресурсов. Одним из ключевых продуктов аграрного сектора является зерно, стоимость производства которого напрямую влияет на финансовые результаты фермерского хозяйства. При этом прибыль агробизнеса зависит от разницы между производственными затратами и ценой продажи продукции [139].

Экономическая эффективность применения фунгицидов и удобрений зависит от стоимости производства зерна и определяются с учетом затрат на семена, общепроизводственные нужды и управление, пропорциональные доле этих расходов в общем объеме затрат, за исключением расходов на страхование посевов от различных стихийных бедствий [135]. Максимизация дохода от продажи пшеницы является главной задачей в условиях рыночной экономики.

Современные методы оценки эффективности сельскохозяйственного производства, такие как энергетический анализ, позволяют сравнивать различные технологии, не зависимо от изменений цен на продукцию и региональных особенностей, предоставляя объективную картину эффективности агротехнологий. Следовательно, снижение затрат на производство зерна при увеличении его урожайности и качества требует интегрированного подхода. Для выявления экономической эффективности необходимо учитывать получение урожая культуры, что может быть достигнуто при различных затратах, которое способствует увеличению устойчивости аграрного производства [60].

При расчете стоимости полученного урожая для расчета денежных затрат на покупку препаратов использовались следующие расценки: Раксил, КС 0,5 л/т - 620 сом/л, Фулдазон, СП 0,5 кг/т - 1000 сом/кг, Агротирам, СП 1,5 кг/т - 750 сом/кг, Руткат 250 мл/т - 1300 сом/л, Суприлд 250 мл/т - 1320 сом/л.

В таблице 3.7.1 показана экономическая эффективность по 3-м сортам пшеницы в яровом севе в годы исследования. При использовании фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т, на сорте Интенсивная условно чистый доход на 1 га составил 12320 сомов, а рентабельность - 45,4 %. Эталонный препарат Агротирам, СП 1,5 кг/т - 11440 сомов, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 9680 сомов и стимуляторы роста Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т по 7920 сомов.

На сорте Джамин, условно чистый доход с препаратом Раксил, КС 0,5 л/т также показал хороший результат - 11880 сомов, а вот стимулятор роста Суприлд 250 мл/т всего 5720 сомов и Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 6600 сомов.

На сорте Данк препарат Раксил, КС 0,5 л/т условно чистый доход составил 10120 сомов, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 7260 сомов, стимулятор роста Руткат 250 мл/т - 3960 сомов и Суприлд 250 мл/т - 4260 сомов.

Таким образом, в результате исследований по всем проведенным опытам наилучшими показателями отличились сорта пшеницы Интенсивная и Джамин, и препараты: Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода 0,5 л/т и Фулдазон СП 0,3 кг/т, что позволяет рекомендовать для последующей реализации фермерским и крестьянским хозяйствам для получения прибыли.

Предпосевная обработка семян пшеницы в озимом севе фунгицидом Раксил, КС 0,5 л/т, на сорте Интенсивная, привела к повышению рентабельности производства на 51,7 %, а условно чистый доход на 1 га составил 14080 сомов. Препарат Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 11220 сомов, стимулятор роста Руткат 250 мл/т - 4400 сомов (таблица 3.7.2).

На сорте Джамин условно чистый доход при использовании препарата Раксил, КС 0,5 л/т составило 9240 сомов, в варианте с Агротирам, СП 1,5 кг/т - 7480 сомов, стимулятор роста Руткат 250 мл/т - 6600 сомов. На сорте Данк наибольший доход на 1 га составило про обработке семян препаратом Раксил, КС 250 мл/т - 9020 сомов и эталон с Агротирам, СП 1,5 кг/т - 5500 сомов. Исходя из этих данных наилучшие показатели прибыли показали Интенсивная и Джамин, как в яровом, так и в озимом севе, при применении препаратов Раксил, КС 0,5 л/т и Фулдазон, СП 0,3 кг/т.

Таблица 3.7.1 – Экономическая эффективность пшеницы в яровом севе в зависимости от применения фунгицидов и стимуляторов роста

Вариант препарата	Норма расхода	Прибавка, ц/га	Затраты, сом/га				Условно чистый доход, сом/га	Рентабельность, %	Окупаемость затрат, г.
			стоимость гектарной нормы	затраты на обработку	уборка и транспортировка*	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
сорт Интенсивная									
Раксил, КС	0,5 л/т	6,4	4400	347	4000	8747	12320	45,4	2,20
Фулдазон, СП	0,3 кг/т	5,1	4400	88	4000	8488	9680	36,0	2,78
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	4,0	4400	156	4000	8556	11440	42,4	2,36
Руткат	250 мл/т	4,3	4400	234	4000	8634	7920	29,3	3,42
Суприлд	250 мл/т	2,0	4400	238	4000	8638	7920	29,3	3,42

Примечание - * - дополнительного урожая

Продолжение таблицы 3.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
сорт Джамин									
Раксил, КС	0,5 л/т	5,4	4400	335	4000	8735	11880	43,8	2,29
Фулдазон, СП	0,3 кг/т	3,0	4400	60	4000	8460	6600	24,6	4,07
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	2,9	4400	87	4000	8487	6380	23,7	4,22
Руткат	250 мл/т	3,2	4400	208	4000	8608	7040	26,0	3,84
Суприлд	250 мл/т	2,6	4400	172	4000	8570	5720	21,2	4,72
сорт Данк									
Раксил, КС	0,5 л/т	4,6	4400	285	4000	8685	10120	37,3	2,68
Фулдазон, СП	0,3 л/т	3,3	4400	66	4000	8466	7260	27,0	3,70
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	2,8	4400	84	4000	8484	6160	22,9	4,37
Руткат	250 мл/т	1,8	4400	117	4000	8517	3960	14,7	6,80
Суприлд	250 мл/т	2,1	4400	139	4000	8539	4620	17,1	5,83

Таблица 3.7.2 – Экономическая эффективность пшеницы в озимом севе в зависимости от применения фунгицидов и стимуляторов роста

Вариант	Норма расхода	Прибавка, ц/га	Затраты, сом/га				Условно чистый доход, сом/га	Рентабельность, %	Окупаемость затрат, г.
			стоимость гектарной нормы	затраты на обработку	уборка и транспортировка*	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
сорт Интенсивная									
Раксил, КС	0,5 л/т	6,4	4400	397	4000	8797	14080	51,7	1,93
Фулдазон, СП	0,3 кг/т	5,1	4400	102	4000	8502	11220	41,7	2,40
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	4,0	4400	120	4000	8520	8800	32,7	3,06
Руткат	250 мл/т	4,3	4400	280	4000	8680	9460	34,9	2,86
Суприлд	250 мл/т	2,0	4400	132	4000	8532	4400	16,3	6,12

Примечание - * - дополнительного урожая

Продолжение таблицы 3.7.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
сорт Джамин									
Раксил, КС	0,5 л/т	4,2	4400	260	4000	8660	9240	34,1	2,93
Фулдазон, СП	0,3 кг/т	1,7	4400	34	4000	8434	3740	13,9	7,18
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	3,4	4400	102	4000	8502	7480	27,8	3,60
Руткат	250 мл/т	3,0	4400	195	4000	8595	6600	24,4	4,09
Суприлд	250 мл/т	0,8	4400	53	4000	8453	1760	6,6	15,27
сорт Данк									
Раксил, КС	0,5 л/т	4,1	4400	254	4000	8654	9020	33,3	3,00
Фулдазон, СП	0,3 кг/т	1,7	4400	34	4000	8434	3740	13,9	7,18
Агротирам, СП (эталон)	1,5 кг/т	2,5	4400	75	4000	8475	5500	20,5	4,89
Руткат	250 мл/т	1,9	4400	124	4000	8524	4180	15,5	6,45
Суприлд	250 мл/т	0,8	4400	53	4000	8453	1760	6,6	15,27

В ходе исследований, проведенных в период с 2019 по 2022 гг. были выявлены ключевые экономические показатели, связанные с производством сельскохозяйственной продукции. В результате анализа было установлено, что методы предпосевной обработки семян, несмотря на увеличение себестоимости продукции из-за затрат на обработку, способствовали значительному росту урожайности. Это, в свою очередь, привело к существенному увеличению чистого дохода.

Таким образом, несмотря на первоначальное увеличение расходов, инвестиции в предпосевную обработку семян оправдали себя за счет повышения урожайности и последующего роста доходов, что подчеркивает экономическую целесообразность применения данных агротехнических мероприятий в частности протравливание семян фунгицидами и стимуляторами роста в сельскохозяйственном производстве.

Заключение к 3 главе: по результатам исследований также стоит отметить, что сравнение эффективности фунгицидов-протравителей семян и стимуляторов роста, применяемых по отдельности, имеет научное обоснование, так как каждый из этих типов препаратов оказывали специфическое влияние на растения. Сравнение отдельных подходов дало возможность сделать выводы о том, какой метод предпочтителен в зависимости от условий выращивания.

Более эффективным против болезней с семенной инфекцией пшеницы оказалось применение фунгицидов для предотвращения инфекций, тогда как стимуляторы роста повысили устойчивость к стрессам и улучшили показатели урожайности без применения фунгицидов, кроме того, доказана их эффективность в улучшении показателей качества зерна.

Также в заключении приводятся результаты собственных исследований, которые основаны на применении фунгицидов и стимуляторов роста при предпосевной обработке семян сортов пшеницы против болезней с семенной инфекцией (корневые гнили, твердая головня) и для повышения урожайности в условиях Чуйской области.

Определены влияние предпосевной обработки семян на посевные

качества сортов пшеницы при озимом и яровом севе, в результате изучаемые препараты оказали заметное влияние на полевую всхожесть и выживаемость растений сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк. Отзывчивость сортов на применение фунгицидов и стимуляторов роста растений была выше контроля, как в озимом, так и в яровом севе.

У сорта Интенсивная в яровом севе в варианте с фунгицидом Раксил, КС 0,5 л/т увеличение полевой всхожести относительно контроля составило - 14,6 %, у сорта Джамин - 17,4 %, у сорта Данк - 14,0 %. В варианте с применением стимулятора роста Суприлд 250 мл/т, его результаты относительно контроля были выше на 5,6 % у сорта Данк, у Интенсивной - 1,8 %, а на сорте Джамин - 7,4 %.

Для определения влияния предпосевной обработки семян на рост и развитие сортов пшеницы при озимом и яровом севе были проведены фенологические наблюдения, роста и развития растений в разных экспериментальных условиях, а также определение высоты растений на 2-х критических этапах: перед началом фазы колошения, что совпадает с серединой вегетационного периода и непосредственно перед сбором урожая.

В нашем исследовании выявлено, что продолжительность вегетационного периода пшеницы варьировала в зависимости от года и условий посева. Сорта Интенсивная, Джамин и Данк демонстрировали стабильное прохождение фенологических фаз с незначительными вариациями. Особенно важным оказался фактор температурного режима, который в значительной степени определял скорость развития растений и, как следствие, длительность их вегетационного периода. Эти результаты подчеркивают важность учета климатических факторов и выбора подходящих сортов для оптимального планирования агротехнических мероприятий.

При определении влияния предпосевной обработки семян на биологические особенности и структуру урожая сортов пшеницы при озимом и яровом севе результаты исследований показали, что применение фунгицидов и стимуляторов роста положительно влияют на рост и развитие растений

пшеницы, увеличивая длину колоса, высоту растений, количество продуктивных стеблей и число зерен в колосе. Различия между сортами были минимальны, однако в ряде случаев наблюдалось значительное увеличение числа растений и продуктивных стеблей на единицу площади, особенно при использовании препаратов Раксил и Суприлд. Это подчеркивает эффективность предпосевной обработки для повышения урожайности и улучшения агрономических показателей пшеницы как в яровом, так и в озимом севе.

Для определения влияния предпосевной обработки семян на пораженность грибными болезнями сортов пшеницы нами были проведены ряд опытов по определению их эффективности. В лабораторных условиях проводили анализ посевных качеств семян сортов пшеницы которые показали, что образцы соответствуют ГОСТу и относятся к I классу. Энергия прорастания составляет 90,5 % - 95,0 %, лабораторная всхожесть 90,1 % - 99,1 %. Количество больных семян до обработки варьировало в пределах - 48,5 % - 54,6 %.

В результате фитоэкспертизы семян пшеницы в лабораторных условиях установлен видовой состав микрофлоры преимущественно идентифицировалась из 5 родовых таксонов: *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Bipolaris* и *Mucor*.

В результате анализа при озимом севе все препараты показали положительные результаты по сравнению с контролем (без обработки), что свидетельствует о положительном эффекте применения данных средств на снижение возбудителей корневых гнилей.

Наивысшую биологическую эффективность в период исследований на сорте Интенсивная показал препарат Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т в период кущения в 2020 г - 75,9 %, в 2021 г. - 77,2 % и в 2022 г - 72,2 % соответственно.

Оценка эффективности протравливания семян против твердой головни на различных сортах пшеницы также показал высокую эффективность, биологическая эффективность фунгицидов достигала - 97,7 %.

Оценка влияния предпосевной обработки семян на качество зерна сортов пшеницы при озимом и яровом севе показала, что в вариантах с фунгицидами на всех сортах отмечено повышение показателей качества семян, а также массы 1000 зерен. В результате анализа установлено, что под действием стимулятора роста Суприлд 250 мл/т повышается седиментация на 10,0 %, содержание белка на 1,9 % и влажность зерна в незначительной степени. Это говорит о необходимости применения стимуляторов роста для повышения качества зерна.

Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сортов пшеницы при озимом и яровом севе показал, что максимальная прибавка урожая на сорте Интенсивная с применением препарата Раксил, КС 0,5 л/т составила 6,4 ц/га, менее эффективным препаратом оказался Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 5,1 ц/га, где средний максимальный урожай был получен с применением препарата Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т - 34,8 ц/га.

В отношении экономической эффективности, несмотря на первоначальное увеличение расходов, инвестиции в предпосевную обработку семян оправдали себя за счет повышения урожайности и последующего роста доходов, что подчеркивает экономическую целесообразность применения данных агротехнических мероприятий в частности протравливание семян фунгицидами и стимуляторами роста в сельскохозяйственном производстве.

Из результатов исследования сделаны следующие выводы: рентабельность препарата Раксил, КС 0,5 л/т в яровом севе составил 45,4 %, а в озимом 51,7 %, условно чистый доход на 1 га составил 12320 сомов и в озимом - 14080 сомов на сорте Интенсивная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В условиях предгорной зоны Чуйской области наивысшая полевая всхожесть семян пшеницы в яровом севе наблюдалась у сорта Джамин с применением фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т - 87,0 %, наименьшая на контроле (без обработки) - 69,6 %, в озимом севе самая наивысшая на сорте Интенсивная с применением фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т - 87,6 % в то время как на контроле (без обработки) - 72,0 %.

2. Показатель выживаемости растений самым высоким оказался на сорте Джамин при яровом севе с применением препарата Раксил, КС 0,5 л/т - 91,8 %, наименьшая на контроле (без обработки) и варьировалась от 76,0 % до 78,6,4 % и в озимом от 80,8 % до 83,4 %.

3. Пораженность корневыми гнилями пшеницы в яровом севе наблюдалась в 2020 г. у сорта Интенсивная на контроле (без обработки) первичная корневая система составила - 47,2 %, coleoptile - 26,6 %. На сорте Джамин - 48,4 % и на сорте Данк - 34,5 %. Сорту Джамин с применением препарата Раксил, КС сдерживал развитие корневых гнилей сильнее остальных. Первичная корневая система 25,4 %, вторичная - 15,5 %, coleoptile 17,0 % и основание стебля 8,2 %. В озимом севе биологическая эффективность против корневых гнилей на сорте Интенсивная с применением препарата Раксил, КС 0,5 л/т в 2020 г., кущение культуры - 75,9 %, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 73,4 %, Агротирам, СП 1,5 кг/т - 56,6 %, а стимуляторы роста не оказали сильного влияния как фунгициды.

4. На сорте Джамин препарат Раксил, КС 0,5 л/т биологическая эффективность против твердой головни в 2019 г. составила 97,5 %, в 2020-2021 г. - 97,7 %, с применением препарата Фулдазон, СП 0,3 кг/т биологическая эффективность составила от 96,7 % до 97,1 %, на сорте Данк с препаратом Раксил, КС - 97,5 % - 97,6 %, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 96,6 % - 97,1 %, в эталонном варианте с препаратом Агротирам, СП 1,5 кг/т - 76,6 % - 82,0 %, а

при использовании стимуляторов роста биологическая эффективность не превышала 32,9 %.

5. Для повышения качества зерна, установлено, что под действием стимулятора роста Суприлд 250 мл/т седиментация повысилась на 10,0 %, содержание белка на 1,9 %, а влажность зерна в незначительной степени на сорте Джамин. На формирование структуры урожайности существенное влияние оказал фунгицид Раксил, КС 0,5 л/т. Прибавка урожая получена благодаря образованию большего количества числа растений, числа продуктивных стеблей, наиболее высокого веса зерна 1-колоса и веса 10-растений.

6. На сорте Интенсивная в яровом севе при использовании фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т средний урожай составил - 26,4 ц/га, на сорте Джамин - 28,5 ц/га и на сорте Данк - 25,9 ц/га, в то время, как на контроле (без обработки) - 20,8, 22,7 и 21,3 ц/га соответственно. Препарат Фулдазон, СП 0,3 кг/т на сорте Интенсивная - 25,2 ц/га, в эталонном варианте с Агротирам, СП 1,5 кг/т - 26,0 ц/га, а стимуляторы роста Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т по 24,4 ц/га.

В озимом севе самый высокий результат урожая был получен на сорте Интенсивная и Джамин при использовании препарата Раксил, КС 0,5 л/т - 34,8 ц/га, а на контроле (без обработки) - 28,4 и 29,9 ц/га. На сорте Данк препарат Раксил, КС 0,5 л/т показал самую высокую урожайность - 32,3 ц/га, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 29,9 ц/га, Агротирам, СП 1,5 кг/т (эталон) - 30,7 ц/га, стимуляторы роста Руткат 250 мл/т - 30,1 ц/га и Суприлд 250 мл/т - 29,0 ц/га. В вариантах с применением Раксил, КС 0,5 л/т, при яровом севе прибавка урожая на сортах Интенсивная и Джамин составила - 5,6, и 5,8 ц/га, а в озимом севе 6,4 и 4,9 ц/га соответственно. Это свидетельствует об универсальности в качестве основного препарата для увеличения урожайности пшеницы как в яровом, так и в озимом севе.

7. Самый высокий уровень дохода в яровом севе получен при использовании фунгицида Раксил, КС 0,5 л/т на сорте Интенсивная, условно чистый доход на 1 га составил - 12320 сомов, а рентабельность - 45,4 %, в

озимом севе - 14080 сомов, рентабельность - 51,7 %, эталон Агротирам, СП 1,5 кг/т - 11440 сом на 1 га, Фулдазон, СП 0,5 л/т - 9680 сомов и стимуляторы роста Руткат 250 мл/т и Суприлд 250 мл/т по 7920 сомов на 1 га. На сорте Данк препарат Раксил, КС 0,5 л/т условно чистый доход на 1 га составил - 10120 сомов, Фулдазон, СП 0,3 кг/т - 7260 сомов, стимуляторы роста Руткат 250 мл/т - 3960 сомов и Суприлд 250 мл/т - 4260 сомов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для повышения урожая факультативных сортов пшеницы отечественной селекции, а также устойчивости к болезням в условиях Чуйской области рекомендуется предпосевная обработка семян фунгицидом Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода 0,5 л/т в виде жидкого протравливания.

2. При возделывании сорта пшеницы Джамин в условиях Чуйской области для повышения качества зерна рекомендуется предпосевная обработка семян стимулятором роста Суприлд с рекомендуемой нормой расхода 250 мл/т в виде жидкого протравливания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Абеленцев, В. И.** Фитосанитарные аспекты ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы [Текст] / В. И. Абеленцев // Защита и карантин растений. - М., 2009. - № 4. - С. 46-49.

2. **Абиев, С. А.** Роль промежуточных хозяев ржавчинных грибов злаков [Текст] / С. А. Абиев, Б. Ж. Есенгулова // Вестник с.-х. науки Казахстана. - Алма-Ата, 1985. - № 8. - С. 36-46.

3. **Аблова, И. Б.** Желтая ржавчина пшеницы в Краснодарском крае и разнообразие генетических ресурсов по устойчивости к фитопатогену [Текст] / И. Б. Аблова, Л. А. Беспалова, Ю. Г. Левченко // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. - Краснодар, 2011. - С. 54-57.

4. **Адылбаев, Н. Б.** Влияние предпосевной обработки семян на пораженность яровой пшеницы основными болезнями [Текст] / Н. Б. Адылбаев, Ж. Т. Самиева // Научные исследования в Кыргызской Республике. - Бишкек, 2023. - № 4. - С. 64-74; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65612657>

5. **Адылбаев, Н. Б.** Влияние протравителей семян на биометрические показатели и структуру урожая яровой пшеницы [Текст] / Н. Б. Адылбаев // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2021. - № 2 (56). - С. 44-48; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46179790>

6. **Адылбаев, Н. Б.** Распространенность грибной микрофлоры озимой и яровой пшеницы и методы борьбы с ними (литературный обзор) [Текст] / Н. Б. Адылбаев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - Бишкек, 2023. - № 6. - С. 194-198; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54898966>

7. **Адылбаев, Н. Б.** Фитопатологическая экспертиза семян яровой

пшеницы методом влажных рулонов [Текст] / Н. Б. Адылбаев, Ж. Т. Жоодаров // Известия ВУЗов Кыргызстана. - Бишкек, 2023. - № 3. - С. 90-92; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54828216>

8. Адылбаев, Н. Б. Фитосанитарное состояние яровой пшеницы при обработке семян фунгицидами и биопрепаратами [Текст] / Н. Б. Адылбаев, В. С. Ибрагимова, О. В. Пахомеев // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2020. - № 3 (54). - С. 10-14; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44734694>

9. Актуальность введения зеленой экономики в агропромышленный комплекс Кыргызской Республики [Текст] / [Н. А. Карабаев, А. Г. Колодяжный, Н. Н. Карабаев, Т. Ж. Ызаканов] // Известия ВУЗов Кыргызстана. - Бишкек, 2022. - № 6. - С. 151-154.

10. Акшалов, К. А. Ресурсы повышения качества зерна в засушливой степи Северного Казахстана [Текст] / К. А. Акшалов // Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Новосибирск, 2013. - С. 15-17.

11. Альмуратов, Н. Н. Желтая ржавчина пшеницы в высокогорных районах Алматинской области и борьба с ней [Текст] / Н. Н. Альмуратов // Защита зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков. - Алма-Ата, 1973. - С. 97-106.

12. Альтернативные способы защиты семян от вредителей и заболеваний [Текст] / [С. К. Внуков, С. А. Щербакова, А. С. Афонин, А. С. Корнев] // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Н. В. Прибыловой. - Воронеж, 2020. - С. 220-225.

13. Альфимова, В. А. Селекция сортов озимой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине в условиях Краснодарского края [Текст] / В. А. Альфимова, Л. А. Беспалова, Ж. Н. Худокормова // Эволюция научных технологий в растениеводстве: сб. науч. тр., посвящ. 90-летию КНИИСХ им.

П. П. Лукьяненко. - Краснодар, 2004. - Т. 1: Пшеница. - С. 352-362.

14. Анспок, П. И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве [Текст] / П. И. Анспок. - Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине: тез. докл. XI Всесоюз. конф. - Самарканд, 1990. - С. 115-116.

15. Асаналиев, А. Ж. Продуктивность сельскохозяйственных культур и селекционно-семеноводческие основы их возделывания в Кыргызской Республике [Текст]: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09; 06.01.05 / А. Ж. Асаналиев. - Бишкек, 2018. - 327 с.

16. Ахматбеков, М. Оптимизация питания озимой пшеницы на сероземно-луговых почвах севера Кыргызстана [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / М. Ахматбеков. - Бишкек, 2000. - 57 с.

17. Ахмедшина, Д. А. Эффективность применения водорастворимых удобрений для предпосевной обработки семян озимой пшеницы в условиях Ставропольского края [Текст] / Д. А. Ахмедшина, Н. Н. Шаповалова // Сельскохозяйственный журнал. - Михайловск, 2021. - № 4 (14). - С. 4-13.

18. Бабкенов, А. Т. Скороспелые и продуктивные сорта яровой мягкой пшеницы в Северном Казахстане [Текст] / А. Т. Бабкенов, Т. В. Шеляева, Е. К. Кайржанов // Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию НПС зернового хоз-ва им. А.И. Бараева, Шортанды, 9-10 августа 2016 г. - Астана, 2016. - Т. 2. - С. 194-199.

19. Балыкин, А. А. Влияние протравливания семян и сорта на поражаемость растений яровой пшеницы корневыми гнилями [Текст] / А. А. Балыкин, Л. Г. Шашкаров // Вестник Казанского гос. аграр. ун-та. - Казань, 2019. - Т. 14, № 4-2 (56). - С. 16-19.

20. Баукенова, Э. А. Вирусные болезни злаковых культур в Поволжье [Текст] / Э. А. Баукенова, Т. С. Маркелова // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Н. И.

Вавилова. - Большие Вяземы Моск. обл., 2012. - С. 394-395.

21. Баутин, В. М. Научный вклад выдающегося ученого академика Н. И. Вавилова в развитие российского и мирового сельского хозяйства [Текст] / В. М. Баутин // Известия Тимирязевской с.-х. академии. - М., 2018. - № 1. - С. 147-160.

22. Беребердин, Н. А. Влияние импульсного магнитного поля на семена и проростки пшеницы [Текст] / Н. А. Беребердин // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: матер. 6-ой Междунар. науч.-практ. конф. «Агроинфо-2015», Новосибирск, 22-23 октября 2015 г. - Новосибирск, 2015. - Ч. 2. - С. 152-157.

23. Болезни и вредители пшеницы [Текст]: руководство для полевого определения / [Е. Дувейлер, П. К. Сингх, М. Меццалама и др.] ; пер. и редактирование осуществлено М. М. Койшыбаевым, У. Кенжегалиевой, С. Мартыновым и др. ; рус. версия подгот. под общ. рук. Х. Муминджанова. - (2-е изд.). - Анкара: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2018. - 148 с.

24. Болезни и вредители пшеницы [Текст]: руководство для полевого определения; пер. с англ. / [Е. Дувейлер, П. К. Сингх, М. Меццалама и др.]. - Анкара: СИММУТ, 2014. - 15 с.

25. Бордукова, В. А. Эффективность предпосевных обработок семян различных сортов яровой пшеницы физическими полями и бактериальными удобрениями [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / В. А. Бордукова. - Рязань, 1999. - 183 с.

26. Бутузов, А. С. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от обработки регуляторами роста и агрохимикатами в условиях лесостепи ЦЧР [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / А. С. Бутузов. - Воронеж, 2014. - 146 с.

27. Вавилов, Н. И. Избранные произведения [Текст]: в 2-х т. / Н. И. Вавилов. - Л.: Наука, 1967. - Т. 1. - 424 с.; Т. 2. - 480 с.

28. Видовой состав возбудителей корневой гнили на яровых зерновых

в Республике Мордовия [Текст] / [М. И. Киселева, Н. С., Жемчужина, В. П., Дубовой, В. В. Лапина] // Сельскохозяйственная биология. - М., 2016. - Т. 51, № 1. - С. 119-127.

29. Влияние сорта и технологии на эффективность возделывания яровой пшеницы в лесостепи Приобья [Текст] / [А. Н. Власенко, Н. Г. Власенко, О. В. Кулагин, П. И. Кудашкин] // Земледелие. - М., 2018. - № 4. - С. 15-18.

30. Влияние химических и микробиологических протравителей на формирование проростков пшеницы [Текст] / [С. Д. Каракотов, Н. В. Аршава, К. Н. Божко и др.] // Защита и карантин растений. - М., 2019. - № 8. - С. 11-14.

31. Волкова, Г. В. Эволюционный потенциал возбудителей болезней пшеницы, распространенных на Юге России [Текст] / Г. В. Волкова // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. - СПб, 2013. - С. 384-386.

32. Выбор экологически безопасных и щадящих средств защиты плодовых садов [Текст] / [Э. А. Мидинова, Ж. Т. Самиева, Э. А. Момунова, Н. А. Салиева] // Наука. Образование. Техника. - Бишкек, 2023. - № 1 (76). - С. 35-40.

33. Гайсин, И. А. Хелатные микроудобрения препараты (ЖУСС) на посевах яровой пшеницы [Текст] / И. А. Гайсин, М. Г. Муртазин // Агрохимический вестник. - М.: Химия в сел. хоз-ве, 2006. - № 4. - С. 2-4.

34. Герасименко, В. Ю. Применение протравителя семян ТМТД ПЛЮС, содержащего регулятор роста, в технологии сверхраннего посева кукурузы [Текст] / В. Ю. Герасименко, Р. В. Кравченко // Сельскохозяйственная биология. - М., 2007. - № 3. - С. 101-105.

35. Герман, Н. В. Эффективность «Биотонус-МЭ» при предпосевной обработке семян яровой пшеницы в биогеохимической провинции Южного Урала [Текст] / Н. В. Герман // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы IV Всерос. науч.-практ. онлайн конф. молодых ученых, Лесниково, 22 ноября 2012 г. / Курганская

гос. с.-х. акад. им. Т. С. Мальцева. - Лесниково, 2013. - С. 45-48.

36. Глущенко, Н. Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов [Текст] / Н. Н. Глущенко, О. А. Богословская, И. П. Ольховская // Химическая физика. - М., 2002. - № 21 (4). - С. 79-85.

37. Голованова, Т. И. Свет и микроорганизмы антагонисты в регуляции ростовых процессов растений [Текст]: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.12 / Т. И. Голованова. - Красноярск, 2009. - 297 с.

38. Голубева, Н. И. Воздействие нанокристаллического порошка меди на полевую всхожесть, рост и развитие пшеницы [Текст] / Н. И. Голубева // Вестник Рязанского агротехнологического ун-та им. П. А. Костычева. - Рязань, 2012. - № 1. - С. 8-10.

39. Гордеев, А. В. Российское зерно - стратегический товар XXI века [Текст] / А. В. Гордеев, В. А. Бутковский, А. И. Алтухов. - М.: Дели принт, 2007. - 472 с.

40. ГОСТ 9353-2016. Межгосударственный стандарт. Пшеница [Текст]: техн. условия: изд. офиц. / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации; [ред. Е. В. Костылева]. - М.: Стандартинформ, 2016. - III. - 11 с.

41. Дарыбек, У. Д. Методы, средства и способы защиты от вредителей и болезней сельскохозяйственных культур [Текст] / У. Д. Дарыбек, Ж. Т. Самиева, Л. Т. Камилова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - Бишкек, 2021. - № 9. - С. 47-50.

42. Джунусов, К. К. Предпосевная защита семян сельскохозяйственных культур от семенных и почвенных патогенов [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов и магистрантов / К. К. Джунусов, Н. Б. Адылбаев. - Бишкек: Кырг. нац. аграр. ун-т им. К. И. Скрябина, 2023. - 47 с.

43. Джунусов, К. К. Предпосевная обработка семян яровых зерновых культур в условиях Чуйской долины / К. К. Джунусов, Н. Б. Адылбаев // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2017. - № 2

(43). - С. 135-139; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29273823>

44. Джунусова, М. К. Генофонд пшеницы Кыргызстана [Текст] / М. К. Джунусова, Д. А. Тен, Н. Г. Аубекерова // Вавиловский журнал генетики и селекции. - Новосибирск, 2012. - Т. 16, № 3. - С. 660-666.

45. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учебник / Б. А. Доспехов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1973. - 336 с.

46. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учебник / Б. А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

47. Дудка, И. А. Метод экспериментальной микологии [Текст]: учебник / И. А. Дудка. - Киев, 1982. - 552 с.

48. Душева, М. В. Изучение предпосевной обработки семян яровой пшеницы сорта Терция магнитным полем и тепловым обогревом [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / М. В. Душева. - Курган, 2005. - 159 с.

49. Ерохин, А. И. Физические методы предпосевной обработки семян и эффективность их использования [Текст] / А. И. Ерохин, З. Р. Цуканова // Зернобобовые и крупяные культуры. - пос. Стрелецкий, Орловская обл., 2014. - № 3 (11). - С. 84-88.

50. Жичкина, Л. Н. Развитие бурой листовой ржавчины в посевах озимой пшеницы [Текст] / Л. Н. Жичкина // Аграрная наука - сельскому хозяйству. - Барнаул, 2016. - Т. 2. - С. 92-94.

51. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) теория и практика [Текст]: пособие / А. А. Жученко. - Кишинев: Штиинца, 1990. - 432 с.

52. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай [Текст]: книга по растениеводству / А. А. Завалин. - М.: ВНИИА, 2005. - 302 с.

53. Завалин, А. А. Влияние ассоциативных диазотрофов на формирование урожая сортов яровой пшеницы [Текст] / А. А. Завалин, Л. В.

Виноградова // Агрохимия. - М., 2000. - № 10. - С. 38-44.

54. Захаренко, В. А. Фитосанитарные риски в зерновом производстве [Текст] / В. А. Захаренко, А. С. Васютин // Защита и карантин растений. - М., 2014. - № 7. - С. 3-7.

55. Захарова, Т. И. Вредоносность основных грибных болезней зерновых культур [Текст] / Т. И. Захарова, А. Е. Чумаков // Микология и фитопатология. - 1986. - Т. 20, № 2. - С. 143-153.

56. Защита зерновых культур от болезней [Текст] / [А. Ю. Кекало, В. В. Немченко, Н. Ю. Заргарян, М. Ю. Цыпышева]. - Куртамыш: Куртамыш. тип., 2017. - 172 с.

57. Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов в периоды ухода и хранения [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов / [Н. Ф. Денискина, Ш. В. Гаспарян, М. Е. Дыйканова и др.]. - М.: МЭСХ, 2021. - 108 с.

58. Здрожевская, С. Д. Влияние погодных условий на эффективность протравителей [Текст] / С. Д. Здрожевская, Л. Д. Гришечкина // Защита и карантин растений. - М., 2019. - № 2. - С. 11-12.

59. Земцова, Е. С. Оценка устойчивости сортов яровой мягкой пшеницы к листовым болезням в естественных полевых условиях [Текст] / Е. С. Земцова, Н. А. Боме // Современные проблемы науки и образования. - М.: Академия Естествознания, 2015. - № 5. - С. 685-692.

60. Зуева, Е. И. Экономика сельского хозяйства [Текст]: лекции / Е. И. Зуева, Е. А. Лиховцева // Краткий курс лекций для студентов направления 38.03.01 - экономика. - Саратов, 2016. - 82 с.

61. Интенсификация производства зерна пшеницы, фитосанитария и защита растений в центральном районе России / [С. С. Санин, Б. И. Сандухадзе, Р. З. Мамедов и др.] // Агрохимия. - М., 2020. - № 10. - С. 36-44.

62. Исайчев, В. А. Влияние предпосевной обработки хелатными микроудобрениями и регуляторами роста на посевные качества семян гороха и яровой пшеницы [Текст] / В. А. Исайчев, Н. Н. Андреев, А. В.

Каспировский // Нива Поволжья. - Пенза, 2013. - № 1 (26). - С. 16-19.

63. Исайчев, В. А. Влияние синтетических регуляторов роста на динамику макро и микроэлементов и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья [Текст] / В. А. Исайчев, Е. В. Провалова // Вестник Ульяновской гос. с.-х. акад. - Ульяновск, 2011. - № 3 (15). - С. 18-31.

64. Использование физических факторов в сельском хозяйстве [Текст] / [Е. И. Рубцова, Ю. А. Безгина, В. Н. Авдеева и др.] // Достижения науки и техники АПК. - М., 2015. - № 5. - С. 84-86.

65. Исследование физического способа обработки семян пшеницы риса и яблок озоном для длительного хранения [Текст] / [Н. К. Сапарбаева, Н. У. Яхшимуратова, З. Б. Раджабова и др.] // Развитие науки в интересах народа: материалы респ. науч.-практ. конф. - Ургенч, 2020. - С. 453-455.

66. К вопросу о структуре урожая озимой пшеницы в зависимости от удобрений в севообороте [Текст] / [М. Ахматбеков, Н. Дуйшембиев, К. Б. Мамбетов и др.] // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2017. - № 3 (44). - С. 58-63.

67. К вопросу основных принципов экологической оценки взаимодействия удобрений с почвой [Текст] / [Э. А. Смаилов, Ж. Т. Самиева, М. К. Капарова, К. А. Миралы] // Известия ВУЗов Кыргызстана. - Бишкек, 2012. - № 8. - С. 127-129.

68. Кадиков, Р. К. Влияние сортовой устойчивости яровой пшеницы к болезням на эффективность применения препаратов предпосевной обработки семян [Текст] / Р. К. Кадиков, Р. Р. Мигранов // Вестник Башкирского гос. аграр. ун-та. - Уфа, 2013. - № 1 (25). - С. 33-36.

69. Карпова, Г. А. Продукционный процесс яровой пшеницы под влиянием ассоциативных азотофиксаторов [Текст] / Г. А. Карпова // Плодородие. - М.: ВНИИА, 2008. - № 3. - С. 30-31.

70. Каскарбаев, Ж. А. История становления и развития научно-производственного центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева [Текст] / Ж. А. Каскарбаев // Земледелие и селекция сельскохозяйственных культур. -

Астана; Шортанды, 2016. - Т. 1. - С. 3-10.

71. Каталог по изучению устойчивости пшеницы к видам твердой головки [Текст] / [В. И. Кривченко, Д. В. Мягкова, Л. Г. Щелко и др.] // Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. - Л., 1971. - 216 с.

72. Каталог сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики [Текст] / Материал подготовлен специалистами Государственного центра по испытанию сортов и генетическим ресурсам растений. - Бишкек, 2015. - 255 с.

73. Качество зерна яровой твёрдой пшеницы в зависимости от предшественников и фонов питания в условиях Оренбургской области [Текст] / [Ю. В. Кафтан, Н. А. Максютков, А. А. Зоров и др.] // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. - Оренбург, 2021. - № 3 (89). - С. 35-42.

74. **Килязова, Н. В.** Вопросы оптимизации деградированных пастбищных агроэкосистем Кыргызской Республики в условиях изменения климата [Текст] / Н. В. Килязова, Т. В. Семенова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Междунар. науч. конф. - Красноярск, 2021. - Том 1. - Часть 2. - С. 398-401.

75. **Кирюшин, В. И.** Экологизация земледелия и технологическая политика [Текст] / В. И. Кирюшин. - М.: МСХА, 2000. - 473 с.

76. **Киселева, М. И.** Скрининг сортов пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине [Текст] / М. И. Киселева, Е. Д. Коваленко, О. П. Митрофанова // Защита и карантин растений. - М., 2012. - № 11. - С. 23-25.

77. **Ковалев, В. М.** Физиологические основы применения регуляторов роста и физических факторов для повышения фотосинтетической активности и устойчивости растений [Текст] / В. М. Ковалев // Регуляторы роста и развития растений: четвертая междунар. конф., 24-26 июня 1997 г.: тез. докл. - М., 1997. - С. 100.

78. **Ковтун, В. И.** Озернённость, масса зерна колоса и масса 1000 зерен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы [Текст] / В. И. Ковтун, Л. Н. Ковтун // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. - Оренбург, 2015. -

№ 3 (53). - С. 27-29.

79. Кожемяков, А. П. Перспективы применения биопрепаратов ассоциативных азотофиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве [Текст] / А. П. Кожемяков, А. В. Хотянович // Бюллетень Всерос. науч.-исслед. ин-та агрохимии им. Д. Н. Прянишникова. - М., 1998. - № 110. - С. 4-5.

80. Койшыбаев, М. Эффективность триходермина в борьбе с корневой гнилью яровой пшеницы [Текст] / М. Койшыбаев // Пути совершенствования микробиологической борьбы с вредными насекомыми и болезнями растений: тез. докл. Всесоюз. конф., Велегож, 13-15 мая 1986 г. - Оболенск, 1986. - С. 51-52

81. Койшыбаев, М. Болезни пшеницы [Текст]: руководство / М. Койшыбаев. - Анкара: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), 2018. - 365 с.

82. Койшыбаев, М. Защита зерновых культур от болезней с воздушно-капельной инфекцией [Текст]: практ. руководство / М. Койшыбаев. - Алматы, 2006. - 30 с.

83. Койшыбаев, М. Методическое указание по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур [Текст] / М. Койшыбаев, Х. Мумиджанов. - Анкара: [б. и.], 2016. - 28 с.

84. Койшыбаев, М. Особенности развития корневой гнили зерновых культур на юго-востоке Казахстана [Текст] / М. Койшыбаев // Вестник с.-х. науки Казахстана. - Алма-Ата, 1981. - № 11. - С. 47-52.

85. Коробова, Л. Н. Роль агротехники и протравливания семян в стабилизации фитосанитарного состояния яровой пшеницы по грибным болезням [Текст] / Л. Н. Коробова // Энерго- и ресурсосбережение в земледелии аридных территорий. - Барнаул, 2000. - С. 106-111.

86. Кошеляев, В. В. Влияние протравителей на адаптационные свойства посевов озимой пшеницы [Текст] / В. В. Кошеляев, С. М. Кудин, И. П. Кошеляева // Нива Поволжья. - Пенза, 2014. - № 4 (33). - С. 66-72.

87. Кужантаева, Ж. Ж. Биологические особенности головневых грибов, паразитирующих на хлебных злаках [Текст] / Ж. Ж. Кужантаева, А. М. Ташенова // Вестник Национальной Академии Наук Республики Казахстан. - Алматы, 2006. - № 5. - С. 90-92.

88. Кутеева, А. А. Урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян протравителями [Текст] / А. А. Кутеева // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. - Оренбург, 2018. - № 2 (70). - С. 35-38.

89. Лагутина, А. И. Применение физического метода предпосевной обработки семян в защите мягкой яровой пшеницы от болезней в Среднем Поволжье [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / А. И. Лагутина. - Новосибирск, 2016. - 22 с.

90. Ладонин, В. Ф. Развитие земледелия, принципы и перспективы применения биопрепаратов [Текст] / В. Ф. Ладонин // Агротехнический Вестник. - М.: Химия в сел. хоз-ве, 1996. - № 5. - С. 46-48.

91. Ласточкина, О. В. Адаптация и устойчивость растений пшеницы к засухе, опосредованная природными регуляторами роста *Bacillus spp.*: механизмы реализации и практическая значимость (обзор) [Текст] / О. В. Ласточкина // Сельскохозяйственная биология. - М., 2021. - Т. 56, № 5. - С. 843-867.

92. Левин, В. И. Каскадный эффект внутривидового дистанционного воздействия облученных семян растений на необлученные [Текст] / В. И. Левин, С. А. Макарова // Вестник Рязанского гос. агротехнологического ун-та им. П. А. Костычева. - Рязань, 2013. - № 1 (17). - С. 16-20.

93. Левитин, М. М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата [Текст] / М. М. Левитин // Сельскохозяйственная биология. - М., 2015. - Т. 50, № 5. - С. 641-647.

94. Лети, Джос. Получение форм пшеницы (*Triticum aestivum*), устойчивых к грибу *Septoria nodorum* в условиях *in vitro* [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.23 / Лети Джос. - М., 1998. - 107 с.

95. Луценко, А. К. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы сорта Кинельская Нива [Текст] / А. К. Луценко // Современные проблемы агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. 69-й Междунар. науч.-практ. конф., Кинель, 15 июня 2016 г. - Кинель, 2016. - С. 22-24.

96. Лящук, Ю. О. Системы экологического менеджмента на основе стандартов ISO 14 000 как основа снижения экологических рисков деятельности предприятий АПК [Текст] / Ю. О. Лящук, А. И. Новак // Вестник Рязанского гос. агротехнологического ун-та им. П. А. Костычева. - Рязань, 2014. - № 2 (22). - С. 68-73.

97. Майсурян, Н. А. Практикум по растениеводству [Текст] / Н. А. Майсурян. - М.: Колос, 1970. - 576 с.

98. Мамытканов, С. А. Влияние системы земледелия на гумусовый потенциал основных почв Прииссыккуля [Текст] / С. А. Мамытканов, Г. Ф. Эшимкулова, М. А. Ахматбеков // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2020. - № 1 (52). - С. 68-72.

99. Маркелова, Т. С. Скрининг мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине [Текст] / Т. С. Маркелова, Е. А. Нарышкина // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. - СПб, 2013. - С. 422-423.

100. Методические указания по государственному испытанию фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур [Текст] / [подгот. Т. С. Баталова; науч. ред. К. В. Новожилов]. - М.: [б. и.], 1985. - 130 с.

101. Методы повышения всхожести семян [Текст] / [В. М. Пашенко, Э. В. Клейменов, Т. В. Меньшова, О. Н. Пылаева] // Вестник Рязанского гос. агротехнологического ун-та им. П. А. Костычева. - Рязань, 2013. - № 2 (18). - С. 69-73.

102. Мухаметкаримов, К. М. Агроэкологическая адаптация сортов тритикале в различных почвенно-климатических условиях Кыргызстана

[Текст] / К. М. Мухаметкаримов, М. К. Джунусова, А. Н. Карабаев // Исследования, результаты. - Алматы, 2014. - С. 77-85.

103. Наумова, Н. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию [Текст] / Н. А. Наумова. - Л.: Колос, 1970. - Выпуск 69. - 68 с.

104. Немченко, В. В. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы [Текст] / В. В. Немченко, М. Ю. Цыпышева // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. - Барнаул, 2014. - № 8 (118). - С. 5-8.

105. Нижарадзе, Т. С. Сравнительная оценка влияния физических, химических и биологических методов предпосевной обработки на устойчивость к болезням, развитие и продуктивность зерновых культур в лесостепи среднего Поволжья [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Т. С. Нижарадзе. - Кинель, 2004. - 24 с.

106. Нижарадзе, Т. С. Сравнительная эффективность физического и биологического методов предпосевной обработки семян яровой пшеницы [Текст] / Т. С. Нижарадзе // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. - Барнаул, 2010. - № 3 (65). - С. 41-43.

107. Нижарадзе, Т. С. Экологизация защиты яровой пшеницы от болезней путем применения физических приемов предпосевной обработки [Текст] / Т. С. Нижарадзе // Вестник Рос. ун-та дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. - М.: РУДН, 2013. - № 3. - С. 61-67.

108. Нижарадзе, Т. С. Эффекты действия физических методов обработки семян на структуру биологической продуктивности и урожайность растений яровой пшеницы и ячменя в условиях Самарской области [Текст] / Т. С. Нижарадзе, Р. Г. Кирсанов // Инновационные достижения науки и техники АПК. - Кинель, 2023. - С. 62-68.

109. Никитин, С. Н. Влияние бактериальных удобрений на микрофлору почвы и урожайность яровой пшеницы [Текст] / С. Н. Никитин // Агроэкологические аспекты повышения сельскохозяйственного производства:

материалы науч.-практ. конф. - Пенза, 2001. - С. 127-129.

110. Оберюхтина, Л. А. Комплекс факторов, влияющих на поражение озимой пшеницы сорта Краснодарская 99 микозами на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Л. А. Оберюхтина. - Краснодар, 2011. - 25 с.

111. Обзор появления и распространения основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Кыргызской Республике в 2015 году и прогноз их появления в 2016 г. [Текст]. - Бишкек: МСХиМ КР, 2016. - 212 с.

112. Обработка семян сельскохозяйственных культур пестицидами против вредителей и болезней [Текст]: учебно-методическое пособие / [Э. А. Пикушова, Е. Ю. Веретельник, И. В. Бедловская, Л. А. Шадрина]. - Краснодар: [б. и.], 2012. - 79 с.

113. Оценка эффекта биологической обработки семян яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в лабораторных условиях [Текст] / [А. А. Мартынов, Н. А. Боме, Д. А. Базюк, В. А. Юркова] // Междунар. науч.-исслед. журнал. - Екатеринбург, 2023. - № 3 (129). - С. 1-10.

114. Патыка, В. Ф. Роль азотофиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.07 / В. Ф. Патыка. - Киев, 1992. - 50 с.

115. Пахомеев, О. В. Результаты и перспективы создания новых сортов озимой пшеницы для условий богары Кыргызской Республики [Текст] / О. В. Пахомеев // Известия Национальной Академии Наук Кырг. Респ. - Бишкек, 2021. - № 2. - С. 117-120.

116. Пахомеев, О. В. «Зеленая» эволюция селекции пшеницы в Кыргызской Республике [Текст] / О. В. Пахомеев // Современное состояние и перспективы сохранения биоразнообразия растительного мира: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию д. б. н. К. А. Ахматова и 80-летию чл.-кор. НАН КР, д.б.н. В. П. Криворучко. - Бишкек, 2017. - С. 178-183.

117. Пахомеев, О. В. Адаптивный рекомбиногенез в селекции мягкой озимой пшеницы на гомеостаз для условия богары Кыргызстана [Текст] / О. В.

Пахомеев // Достижения и проблемы генетики, селекции и биотехнологии. - Киев, 2012. - С. 163-174.

118. Пахомеев, О. В. Почвенно-погодные условия выращивания пшеницы в различных природно-климатических зонах Кыргызстана [Текст] / О. В. Пахомеев // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2017. - № 2 (43). - С. 124-126.

119. Пахомеев, О. В. Устойчивость сортов пшеницы к грибным заболеваниям в условиях Чуйской долины [Текст] / О. В. Пахомеев, В. С. Ибрагимова, Н. Б. Адылбаев // Известия Национальной Академии Наук Кырг. Респ. - Бишкек, 2022. - № S7. - С. 112-118; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49971087>

120. Пахомеев, О. В. Фитопатологическая оценка новых сортов мягкой озимой пшеницы в условиях Чуйской долины [Текст] / О. В. Пахомеев, Н. Б. Адылбаев, К. К. Джунусов // Известия Национальной Академии Наук Кырг. Респ. - Бишкек, 2018. - № 6. - С. 66-69; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36806635>

121. Повышение эффективности стимуляции развития проростков семян яровой пшеницы при предпосевной обработке гормонами роста растений [Текст] / [С. А. Шоба, И. В. Горепекин, Г. Н. Федотов, Т. А. Грачева] // Доклады Российской Академии Наук. Науки о жизни. - М., 2020. - Т. 493, № 1. - С. 404-407.

122. Полищук, С. Д. Изменение лабораторной всхожести семян яровой пшеницы под воздействием обработки их ультразвуковыми материалами [Текст] / С. Д. Полищук, Н. И. Голубева // Вестник Рязанского агротехнолог. ун-та им. П. А. Костычева. - Рязань, 2010. - № 3. - С. 38-39.

123. Предпосевная обработка семян в небольших хозяйствах [Текст] / [С. М. Климов, К. К. Горохов, Ю. Ж. Дондоков, В. М. Дринча] // Кормопроизводство. - Лобня, 2020. - № 1. - С. 31-35.

124. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы гуминовым препаратом из торфа [Текст] / [А. В. Кравец, Д. Л. Бобровская, Л. В. Касимова,

А. П. Зотикова] // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. - Барнаул, 2011. - № 4 (78). - С. 22-24.

125. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер ; под ред. Ю. М. Стройкова. - Лимбургерхоф: Ландвиртшафтсферлаг Мюнстер-Хилтруп и БАСФ АГ, 2004. - 192 с.

126. Продуктивность и качество зерна новых сортов яровой пшеницы в зависимости от норм высева и сроков посева [Текст] / [Ф. С. Султанов, А. А. Юдин, О. Б. Габдрахимов, В. В. Красношапка] // Достижения науки и техники АПК. - М., 2019. - Т. 33, № 6. - С. 22-25.

127. Протравливание семенного материала [Текст] / [В. И. Долженко, Г. Ш. Котикова, С. Д. Здрожевская и др.] ; Рос. акад. с.-х. наук; ВНИИ защиты растений. - М.: Агрорус, 2003. - 64, [2] с.

128. Развитие исследований по формированию современного ассортимента фунгицидов [Текст] / [Л. Д. Гришечкина, В. И. Долженко, О. В. Кунгурцева и др.] // Агрехимия. - М., 2020. - № 9. - С. 32-47.

129. Разина, А. А. Удобрения, средства защиты растений и качество зерна яровой пшеницы [Текст] / А. А. Разина, О. Г. Дятлова, М. Л. Полуцкий // Защита и карантин растений. - М., 2015. - № 11. - С. 29-31.

130. Разина, А. А. Использование современных средств защиты растений, агрохимических и агротехнических мероприятий при возделывании яровой пшеницы в Иркутской области [Текст]: метод. рекомендации / А. А. Разина, О. Г. Дятлова. - Иркутск: ИрГСХА, 2012. - 26 с.

131. Ричард, Л. Селекция пшеницы (устойчивость к болезням) [Текст]: отчет / Л. Ричард, С. Гуннар. - Бишкек, 2004. - 9 с.

132. Семенова, Т. В. Гомеостаз растений мягкой озимой пшеницы засушливых условиях богары Кыргызстана [Текст] / Т. В. Семенова, О. В. Пахомеев // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - Бишкек, 2012. - № 3 (25). - С. 38-42.

133. Семьнина, Т. В. Эффективность баковых смесей для обработки

семян зерновых культур [Текст] / Т. В. Семьнина // Защита и карантин растений. - М., 2008. - № 2. - С. 35-37.

134. Смаилов, Ж. Справочник агронома-фермера [Текст] / Ж. Смаилов. - Бишкек: «Алтын тамга», 2007. - 216 с.

135. Спицына, С. Ф. Экономическая эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы сульфатом цинка на фоне суперфосфата [Текст] / С. Ф. Спицына, И. Н. Поспелова, А. В. Паутова // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. - Бишкек, 2003. - № 4 (12). - С. 198-202.

136. Сулейманова, Н. О. Экологическая оценка содержания тяжелых металлов в темно-каштановых почвах агроценозов центральной части Чуйской долины [Текст] / Н. О. Сулейманова // Известия ВУЗов Кыргызстана. - Бишкек, 2005. - № 6. - С. 163-165.

137. Усанова, З. И. Методика выполнения научных исследований и курсовой работы по растениеводству [Текст]: учеб. пособие / З. И. Усанова. - Тверь: Тверская ГСХА, 2017. - 363 с.

138. Устойчивость озимой пшеницы и тритикале к твердой головне (*Tilletia caries* (DC) Tul.) [Текст] / [И. Б. Аблова, Л. А. Беспалова, Ф. А. Колесников, Г. Д. Набоков] // Эволюция научных технологий в растениеводстве. - Краснодар, 2004. - С. 336-342.

139. Фадеева, Ю. Ю. Оценка экономической эффективности предпосевной обработки семян пшеницы УФБ-излучением [Текст] / Ю. Ю. Фадеева, Е. Н. Сурнина, Э. А. Соснин // Инноватика-2020: сб. материалов XVI Междунар. шк.-конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 23-25 апр. 2020 г. / под ред. А. Н. Солдатов, С. Л. Минькова. - Томск, 2020. - С. 165-168.

140. Федин, М. А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / М. А. Федин. - М.: [б. и.], 1983. - Вып. 3. - 184 с.

141. Фитопатологическая экспертиза семян яровых зерновых культур [Текст] / [О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова] //

Вестник Рязанского гос. агротехнол. ун-та им. П. А. Костычева. - Рязань, 2022.
- Т. 14, № 3. - С. 29-38.

142. Фитоэкспертиза семян в селекционном процессе озимой пшеницы [Текст] / [М. Н. Кинчарова А. И. Кинчаров М. Р. Абдряев и др.] // Междунар. журн. гуманитарных и естественных наук. - Новосибирск, 2019. - № 11-2. - С. 35-42.

143. Харитонов, С. В. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы регуляторами роста и микроэлементами в условиях степной зоны Южного Урала [Текст] / С. В. Харитонов, В. Б. Щукин, О. Г. Павлова // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. - Оренбург, 2009. - № 4 (24). - С. 7-9.

144. Хасанов, Б. А. Ржавчинные болезни пшеницы в Узбекистане и борьба с ними [Текст] / Б. А. Хасанов. - Ташкент: Ин-т генетики и эксперим. биологии растений АН Респ. Узбекистан, 2007. - 94 с.

145. Хилевский, В. А. Фитопатологическая экспертиза семян и защита ярового ячменя в Ростовской области [Текст] / В. А. Хилевский // Символ науки. - Уфа, 2016. - № 6. - С. 35-37.

146. Чекмарев, В. В. Краткосрочный прогноз развития ржавчинных заболеваний зерновых культур [Текст] / В. В. Чекмарев // Защита и карантин растений. - М., 2014. - № 7. - С. 26-28.

147. Шириязданова, А. К. Мониторинг фитосанитарной эффективности препаратов для предпосевной обработки семян яровой пшеницы [Текст] / А. К. Шириязданова // Современные проблемы агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. 69-й Междунар. науч.- практ. конф., Кинель, 15 июня 2016 г. - Кинель, 2016. - С. 30-32.

148. Шпаар, Д. Программа минимизации использования химических средств защиты растений [Текст] / Д. Шпаар // Защита и карантин растений. - М., 2005. - № 5. - С. 15-16.

149. Шуровенкова, Г. П. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений [Текст] / Г. П. Шуровенкова. - Воронеж: ВНИИЗР, 1984. - 274 с.

150. Щукин, В. Б. Влияние микроэлементов, физиологически активных веществ и биопрепаратов на продуктивность посевов и качество зерна озимой пшеницы [Текст] / В. Б. Щукин, А. А. Громов // *Зерновое хозяйство России*. - Зеленоград, 2004. - № 5. - С. 16-18.

151. Эколого-географическая селекция пшеницы озимой (*Triticum aestivum* L.) в Казахстане и Кыргызстане [Текст] / [Р. А. Уразалиев, А. С. Жангазиев, А. Е. Джатканбаева, М. К. Джунусова] // *Сортоизучение и охрана прав на сорта растений*. - Киев, 2009. - № 1 (9). - С. 102-113.

152. Эльчибаев, А. А. Шкалы для оценки поражения болезнями сельскохозяйственных культур [Текст]: метод. рекомендации / А. А. Эльчибаев. - Воронеж: ВНИИЗР, 1981. - 82 с.

153. Эффективность биологической и химической защиты озимой пшеницы [Текст] / [Э. А. Пикушова, А. В. Загорулька, Л. А. Шадрина и др.] // *Защита и карантин растений*. - М., 2020. - № 2. - С. 24-27.

154. Эффективность защитностимулирующих композиций для обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях Орловской области [Текст] / [Е. В. Кирсанова, Б. А. Борзенкова, Л. А. Тиняков и др.] // *Вестник Орловского гос. аграр. ун-та*. - Орёл, 2012. - № 4 (37). - С. 39-45.

155. Эффективность предпосевной обработки семян новых сортов яровой пшеницы биологическими препаратами и химическими протравителями [Текст] / [Ф. С. Султанов, А. А. Разина, О. Б. Габдрахимов, О. Г. Дятлова] // *Достижения науки и техники АПК*. - М., 2021. - Т. 35, № 3. - С. 33-38.

156. Эффективность предпосевной обработки семян озимой и яровой пшеницы, кукурузы фунгицидным протравителем Скарлет [Текст] / [Т. П. Казанцева, Т. В. Чихичина, В. Б. Лебедев и др.] // *Агро XXI*. - М.: Агрорус, 2008. - № 7/9. - С. 16-18.

157. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы микробиологическим препаратом бисолбисан в условиях загрязнения почвы

кадмием [Текст] / [Л. Н. Ульяненко, А. С. Филипас, Н. Н. Лой и др.] // Агрохимия. - М., 2009. - № 3. - С. 76-83.

158. Ярошенко, Т. М. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы бактериальными препаратами в Саратовском правобережье [Текст] / Т. М. Ярошенко, Н. Ф. Журавлев, Д. Ю. Климова // Агротехника и энергообеспечение. - Орёл, 2015. - № 3 (7). - С. 269-274.

159. Adylbaev, N. B. I. Efficiency of pre-sowing treatment of spring wheat seeds with biopreparations and fungicides [Text] / N. B. I. Adylbaev, V. S. Ibragimova, K. K. Dzhunusov // Vestnik of the Kyrgyz National Agrarian University K. I. Scriabin. - 2021. - N 5 (59). - P. 33-40; The same [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48043876>

160. Antibacterial effect of copper nanoparticles with differing dispersion and phase composition [Text] / [O. A. Bogoslovskaja, A. A. Rakhmetova, M. N. Ovsyannikova et. al.] // Nanotechnologies in Russia. - 2014. - Vol. 9, N 1/2. - P. 82-86.

161. Antifungal activity of ZnO nanoparticles and their interactive effect with a biocontrol bacterium on growth antagonism of the plant pathogen *Fusarium graminearum* [Text] / [C. O. Dimkpa, J. E. McLean, D. W. Britt, A. J. Anderson] // Biometals. - 2013. - Vol. 26, N 6. - P. 913-924.

162. Applications of nanotechnology in plant growth and crop protection: a review [Text] / [Y. Shang, K. Hasan, G. J. Ahammed et al.] // Molecules. - 2019. - Vol. 24, N 14. - P. 2558.

163. Bean seedling growth enhancement using magnetite nanoparticles [Text] / [N. M. Duran, M. Medina-Llamas, J. G. B. Cassanji et al.] // J. Agric. Food Chem. - 2018. - Vol. 66, N 23. - P. 5746-5755.

164. Concomitant action of organic and inorganic nanoparticles in wound healing and antibacterial resistance: chitosan and copper nanoparticles in an ointment as an example [Text] / [A. A. Rakhmetova, O. A. Bogoslovskaja, I. P. Olkhovskaya et al.] // Nanotechnologies in Russia. - 2015. - Vol. 10, N 1/2. - P. 149-157.

165. Conjunctively screening of biocontrol agents (BCAs) against fusarium

root rot and fusarium head blight caused by *Fusarium graminearum* [Text] / [L.-Y. Wang, Y.-S. Xie, Y.-Y. Cui et al.] // Microbiol. Res. - 2015. - N 177. - P. 34-42.

166. Duveiller, E. Evaluation of Cropping Systems on the Development of Wheat Pathogens and Research for better Resistance to Foliar Blights: The non-specific foliar wheat pathogens [Text] / E. Duveiller, D. Mercado, H. Maraite. - Kathmandu, 2003. - Phase II: Fourth Annual Progress Report: Year 2003. - 133 p.

167. Effect of moisture on wheat grains lipid patterns and infection with *Fusarium graminearum* [Text] / [L. M. Ortega, L. Romero, C. Moure et al.] // Int. J. of Food Microbiol. - 2019. - N 306. - P. 108264.

168. Efficacy of zinc compounds in controlling *Fusarium* head blight and deoxynivalenol formation in wheat (*Triticum aestivum* L.) [Text] / [G. D. Savi, K. C. Piacentini, S. R. de Souza et al.] // Int. J. of Food Microbiol. - 2015. - Vol. 205, N 4. - P. 98-104.

169. Elsharkawy, M. M. Antiviral activity of titanium dioxide nanostructures as a control strategy for broad bean strain virus in fababean [Text] / M. M. Elsharkawy, A. Derbalah // Pest. Manag. Sci. - 2019. - Vol. 75, N 3. - P. 828-834.

170. El-Temsah, Y. S. Impact of Fe and Ag nanoparticles on seed germination and differences in bioavailability during exposure in aqueous suspension and soil [Text] / Y. S. El-Temsah, E. J. Joner // Environ. Toxicol. - 2012. - Vol. 27, N 1. - P. 42-49.

171. Future warming increases probability of globally synchronized maize production shocks [Text] / [M. Tigchelaar, D. S. Battisti, R. L. Naylor, D. K. Ray] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 2018. - Vol. 115, N 26. - P. 6644-6649.

172. Genetic analyses of field resistance to tan spot in spring wheat [Text] / [E. Duveiller, R. C. Sharma, B. Cukadar, M. van Ginkel] // Field Crops Research. - 2007. - Vol. 101, N 1. - P. 62-67.

173. Hanna, W. F. The isolation of trimethylamine from spores of *Tilletia levis*, the stinking smut of wheat [Text] / W. F. Hanna, H. B. Vickery, G. W. Pucher // J. Biol. Chem. - N 97. - P. 351-358.

174. Horus, S. Biological control of watermelon seedling blight caused by

Acidovorax citrulli using antagonistic bacteria from the genera Curtobacterium, Microbacterium and Pseudomonas [Text] / S. Horus, Y. Aysan // Plant Protect. Sci. - 2018. - Vol. 54, N 3. - P. 138-146.

175. Magan, N. Possible climate-change effects on mycotoxin contamination of food crops pre- and post-harvest [Text] / N. Magan, A. Medina, D. Aldred // Plant Pathol. - 2011. - Vol. 60, N 1. - P. 150-163.

176. Mechanisms underlying the protective effects of beneficial fungi against plant diseases [Text] / [M. Ghorbanpour, M. Omidvari, P. Abbaszadeh-Dahaji et al.] // Biol. Control. - 2018. - N 117. - P. 147-157.

177. Moya-Elizondo, E. A. Integrated management of Fusarium crown rot of wheat using fungicide seed treatment, cultivar resistance, and induction of systemic acquired resistance (SAR) [Text] / E. A. Moya-Elizondo, B. J. Jacobsen // Biol. Control. - 2016. - N 92. - P. 153-163.

178. Myconanoparticles: Synthesis and their role in phytopathogens management [Text] / [M. A. Alghuthaymi, H. Almoammar, M. Rai et al.] // Biotechnol. & Biotechnol. Equip. - 2015. - Vol. 29, N 2. - P. 221-236.

179. Nanoparticles based on essential metals and their phytotoxicity [Text] / [B. Ruttkay-Nedecky, O. Krystofova, L. Nejdil, V. Adam] // Nanobiotechnol. - 2017. - Vol. 15, N 1. - P. 33.

180. Nanopriming technology for enhancing germination and starch metabolism of aged rice seeds using phytosynthesized silver nanoparticles [Text] / [W. Mahakham, A. K. Sarmah, S. Maensiri, P. Theerakulpisut] // Sci. Rep. - 2017. - Vol. 7, N 1. - P. 8263.

181. Nanotechnology: The new perspective in precision agriculture [Text] / [J. S. Duhan, R. Kumar, N. Kumar et al.] // Biotech. Rep. - 2017. - N 15. - P. 11-23.

182. New insights into the cellular responses to iron nanoparticles in Capsicum annuum [Text] / [J. Yuan, Y. Chen, H. Li et al.] // Sci. Rep. - 2018. - Vol. 8, N 1. - P. 3228-3239.

183. Pradhan, S. Interaction of engineered nanoparticles with the agri-environment [Text] / S. Pradhan, D. R. Mailapalli // J. Agric. Food Chem. - 2017. -

Vol. 65, N 38. - P. 8279-8294.

184. Proteomic and physiological analyses of wheat seeds exposed to copper and iron nanoparticles [Text] / [F. Yasmeen, N. I. Raja, A. Razzaq, S. Komatsu] // Biochim. Biophys. Acta Proteins and Proteom. - 2017. - Vol. 1865, N 1. - P. 28-42.

185. Ramakrishna, W. Plant growth promoting bacteria in agriculture: Two sides of a coin [Text] / W. Ramakrishna, R. Yadav, K. Li // Applied Soil Ecology. - 2019. - N 138. - P. 10-18.

186. Resistance of international winter wheat germplasm to yellow rust [Text] / [M. Dzhunusova, A. Yahyaoui, A. Morgynov, J. Egemberdieva] // Abstracts of the 3rd Third Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa, Tashkent, 8-11 June. - Tashkent, 2006. - P. 38.

187. Suppression of Rhizoctonia and Pythium root rot of wheat by new strains of Pseudomonas [Text] / [O. V. Mavrodi, N. Walter, S. Elateek et al.] // Biol. Control. - 2012. - Vol. 62, N 2. - P. 93-102.

188. Synthesis of TiH₂ nanopowder via the Guen-Miller Flow-Levitation method and characterization [Text] / [I. O. Leipunsky, A. N. Zhigach, M. L. Kuskov et al.] // J. of Alloys and Compounds. - 2019. - N 778. - P. 271-279.

189. The role of metal nanoparticles in influencing arbuscular mycorrhizal fungi effects on plant growth [Text] / [Y. Feng, X. Cui, S. He et al.] // Environ. Sci. Technol. - 2013. - Vol. 47, N 16. - P. 9496-9504.

190. Vanky, K. Smut fungi of the world [Text] / K. Vanky // APS Press, St. Paul, Minn. - 2012. - P. 1458.

191. Wheat Diseases and Pests a guide for field identification [Text] / [J. M. Prescott, P. A. Burnett, E. E. Saari et al.]. - Mexico: CIMMYT, 1986. - 136 p.

192. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050 [Text] / [D. K. Ray, N. D. Mueller, P. C. West, J. A. Foley] // PLoS One. - 2013. - Vol. 8, N 6. - e66428.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
КНАУ им. К. И. Скрябина
д.в.н., профессор А. Ш. Иргашев



« 19 » 04 2023 года

Акт внедрения результатов научно-исследовательских, научно-технических работ (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности

1. **Автор (соавторы) внедрения.** Адылбаев Нурдин Бактыбекович, к.б.н. доцент Джунусов Кубат Кушубакович
2. **Наименование научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности:** «Эффективность предпосевной обработки семян новых сортов озимой и яровой пшеницы от болезней».
3. **Краткая аннотация:** с 2019 по 2022 годы проведено исследование о влиянии предпосевной обработки семян фунгицидами и стимуляторами роста на посевные качества, пораженность грибными болезнями и урожайность факультативных сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия.
4. **Эффект от внедрения:** для максимального усиления ростовых и физиологических процессов, повышения урожая и для усиления устойчивости к болезням рекомендуется возделывание сортов пшеницы Интенсивная и Джамин с предпосевной обработкой семян фунгицидом Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т, а для повышения качества зерна с удобрением Суприлд с нормой расхода 250 мл/т в виде жидкого протравливания.
5. **Место и время внедрения:** кафедра растениеводства и защиты растений КНАУ им. К.И. Скрябина от 18.04.2023 года.
6. **Форма внедрения:** результаты исследования внедрены в учебный процесс в виде учебно-методического пособия по изучению и выполнению практических занятий по курсу: «Современные методы защиты растений» для студентов 3 и 4 курсов и для магистрантов по направлению «Агрономия».

Представитель организации, в которую внедрена разработка
Баялиева К. Ж. – к.с/х.н., доцент, заведующая кафедрой
растениеводства и защиты растений
КНАУ им. К. И. Скрябина

Представитель организации, из которого исходит внедрение
Эргешова К. Э. – к.с/х.н., и.о. профессора кафедры
растениеводства и защиты растений
КНАУ им. К.И. Скрябина



19.04.2023 года

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Кыргызского
научно-исследовательского
института земледелия
PhD Усубалиев Б. К.


«26» января 2024 года

Акт внедрения результатов научно-исследовательских, научно-технических работ (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности

- 1. Автор (соавторы) внедрения.** Адылбаев Нурдин Бактыбекович
- 2. Наименование научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности:** «Эффективность предпосевной обработки семян новых сортов озимой и яровой пшеницы от болезней».
- 3. Краткая аннотация:** изучение влияния фунгицидов и стимуляторов роста на биологические свойства факультативных сортов пшеницы от грибных болезней для повышения урожайности в условиях Чуйской области.
- 4. Эффект от внедрения:** на сорте Интенсивная в яровом севе при использовании фунгицида Раксил, КС средний урожай составил 26,4 ц/га, на сорте Джамин 28,5 ц/га и на сорте Данк 25,9 ц/га в то время, как на контроле 20,8, 22, 7 и 21,3 ц/га соответственно. Препарат Фулдазон, СП на сорте Интенсивная 25,2 ц/га, Агротирам, СП 26,0 ц/га, а удобрения Руткат и Суприлд по 24,4 ц/га. В озимом севе самый высокий результат был получен на сорте Интенсивная и Джамин при использованиях препарата Раксил, КС 34,8 ц/га, а на контроле 28,4 и 29,9 ц/га. На сорте Данк препарат Раксил, КС показал самую высокую урожайность 32,3 ц/га, Фулдазон, СП 29,9 ц/га, Агротирам, СП 30,7 ц/га, Руткат 30,1 ц/га и Суприлд 29,0 ц/га.
- 5. Место и время внедрения:** отдел селекции и первичного семеноводства пшеницы Кыргызского научно-исследовательского института земледелия от 18 декабря 2023 года.
- 6. Форма внедрения:** для повышения урожая факультативных сортов пшеницы и устойчивости к болезням рекомендуется предпосевная обработка семян фунгицидом Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода 0,5 л/т.

Представитель организации, в которую внедрена разработка

Пахомеев О. В. - заведующий отделом селекции и первичного семеноводства пшеницы Кыргызского научно-исследовательского института земледелия, к. с/х наук



Представитель организации, из которого исходит внедрение

Баялиева К. Ж. – заведующая кафедрой растениеводства и защиты растений Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина, к.б.н., доцент



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1 - Фенологические наблюдения факультативных сортов пшеницы при яровом и озимом севе в период с 2019 по 2022 гг.

Фазы развития пшеницы	Год посева	Название сорта пшеницы		
		Интенсивная	Джамин	Данк
1	2	3	4	5
Фаза развития пшеницы в яровом севе, (число/месяц)				
Посев	2019	06.04	06.04	07.04
	2020	21.03	21.03	21.03
	2021	08.04	08.04	08.04
Всходы	2019	19.04	16.04	16.04
	2020	06.04	07.04	19.04
	2021	21.04	18.04	18.04
Кущение	2019	02.05	28.04	02.05
	2020	19.04	21.04	17.04
	2021	05.05	30.04	02.05
Выход в трубку	2019	17.05	22.05	16.05
	2020	04.05	07.05	01.05
	2021	18.05	21.05	19.05
Колошение, начало	2019	03.06	01.06	03.06
	2020	29.05	05.05	28.05
	2021	04.05	11.06	05.06

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1	2	3	4	5
Колошение, 75,0 %	2019	05.06	09.06	05.06
	2020	02.06	07.05	28.05
	2021	08.05	11.06	07.06
Полное созревание	2019	02.07	05.07	02.07
	2020	28.06	30.06	25.06
	2021	01.07	08.07	05.07
Продолжительность вегетационного периода, (дни)	2019	87	90	89
	2020	99	91	96
	2021	83	90	87
Фаза развития пшеницы в озимом севе, (число/месяц)				
Посев	2020	30.10	30.10	30.10
	2021	20.10	20.10	20.10
	2022	25.10	25.10	25.10
Всходы	2020	14.11	14.11	14.11
	2021	05.11	05.11	05.11
	2022	07.11	07.11	07.11
Кущение	2020	03.03	05.03	03.03
	2021	29.03	29.03	29.03
	2022	01.03	05.03	01.03
Выход в трубку	2020	20.04	23.04	20.04
	2021	15.04	20.04	18.04
	2022	17.04	22.04	19.04
Колошение, начало	2020	02.05	26.05	23.05
	2021	10.05	17.05	12.05
	2022	18.05	25.05	28.05

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1	2	3	4	5
Колошение, 75,0 %	2020	26.05	30.05	25.05
	2021	12.05	20.05	22.05
	2022	13.05	17.05	27.05
Полное созревание	2020	29.06	03.07	30.06
	2021	25.06	30.06	27.06
	2022	02.07	07.07	03.07
Продолжительность вегетационного периода, (дни)	2020	232	236	233
	2021	229	234	231
	2022	234	239	235



Рисунок 1 - Раксил, КС - концентрированный системный фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур.



Рисунок 2 - Фулдазон, СП - концентрированный системный фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур.



Рисунок 3 - Агротирам, СП - фунгицид контактного действия, фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур.



Рисунок 4 - Руткат – биостимулятор корневой системы, жидкое органоминеральное удобрение, содержит макро - и микроэлементы, свободные аминокислоты и полисахариды.



Рисунок 5 - Суприлд – биостимулятор корневой системы с высоким содержанием аминокислот, фульвокислот, азота и органических веществ.