

**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 ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

06.01.07 - защита растений

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.	с_по_
СОДЕРЖАНИЕ		3-3
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ		5-5
ВВЕДЕНИЕ		6-11
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ		12-26
1.1 Распространение, биологические особенности и вредоносность грибной микрофлоры сортов пшеницы при озимом и яровом севе		12-20
1.2 Современные методы исследования по поиску экологически безопасных и экономически менее затратных способов предпосевной обработки семян сортов пшеницы при озимом и яровом севе		20-26
ГЛАВА 2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ		27-50
2.1 Описание изучаемых препаратов		27-32
2.2 Характеристика сортов		32-34
2.3 Методика проведения исследования.....		34-38
2.4 Микологические методы исследования.....		39-40
2.5 Характеристика почвенного покрова и метеорологические условия проведения исследования.....		40-49
2.6 Методы статистической обработки полученных данных		49-50
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ		51-117
3.1 Влияние предпосевной обработки семян на посевные качества сортов пшеницы при озимом и яровом севе		51-53
3.2 Влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие сортов пшеницы при озимом и яровом севе		54-60
3.3 Влияние предпосевной обработки семян на биологические свойства и структуру урожая сортов пшеницы при озимом и яровом севе		61-66

3.4 Влияние предпосевной обработки семян на пораженность грибными болезнями сортов пшеницы при озимом и яровом севе.....	66-93
3.5 Влияние предпосевной обработки семян на биохимический состав зерна сортов пшеницы при озимом и яровом севе	93-99
3.6 Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сортов пшеницы при озимом и яровом севе	100-110
3.7 Экономическая эффективность применения предпосевной обработки семян сортов пшеницы при озимом и яровом севе	111-115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	116-117
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	118-118
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	119-139
ПРИЛОЖЕНИЯ	140-143

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
л/т	- литр на 1 тонну
мг/кг	- миллиграмм на 1 килограмм
мл/т	- миллилитр на 1 тонну
мм	- миллиметр
МПА	- мясо-пептонный агар
над ур. м.	- над уровнем моря
см	- сантиметр
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 повышают урожайность растений до 30,0 % [100, 118]. 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 головневой и корневой гнили, что значительно повышает значение фунгицидов для борьбы с ними [71, 121, 140].

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 [151].

Для правильного выбора препарата необходимо знание биологии возбудителя. Уничтожение инфекции, сохраняющейся на поверхности семян под пленкой, а также предупреждение проникновения инфекции из почвы можно с помощью контактных протравителей [72, 102]. Чтобы защитить семена от возбудителей заболеваний необходимо применять системные протравители [73, 102, 149].

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 [141, 152, 153].

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 [146, 148, 154, 155].

Головневые и ржавчинные болезни являются одними из самых распространенных и вредоносных для культур пшеницы по всему миру. Головневые болезни, вызываемые различными видами грибов, влияют на качество и количество зерновой продукции, приводя к снижению урожайности и ухудшению пищевой ценности зерна. Ржавчинные болезни в свою очередь, вызывают образование ржавчинных пятен на листьях и стеблях пшеницы, что также существенно снижает урожайность и качество зерновых культур [74, 83, 144].

В Кыргызской Республике, как и во многих других странах с развитым зерновым производством, борьба с этими болезнями является актуальной задачей для ученых и аграриев. Климатические условия страны, включая влажную весну и теплое лето, могут способствовать распространению этих патогенов, особенно в случае недостаточного применения профилактических и защитных мер.

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 этим, предпосевная обработка семенного материала современными фунгицидами является одним из актуальных методов защиты растений на урожайность и качество продукции факультативных сортов пшеницы.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематикой научно-исследовательских работ кафедры растениеводства и защиты растений Кыргызского национального аграрного университета (КНАУ) имени К. И. Скрябина и Кыргызского научно-исследовательского института земледелия (КНИИЗ) «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. Изучить влияние фунгицидов и удобрений на биологические свойства факультативных сортов пшеницы от грибных болезней для повышения урожайности в условиях Чуйской области.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние фунгицидов и удобрений на биологические свойства факультативных сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия (КНИИЗ) при озимом и яровом севе.

2. Изучить влияние фунгицидов и удобрений на устойчивость пораженности пшеницы грибными болезнями.

3. Изучить влияние фунгицидов и удобрений на посевные качества и биологическую урожайность пшеницы при озимом и яровом севе.

4. Оценить экономическую эффективность применения фунгицидов и удобрений при предпосевной обработке семян пшеницы при озимом и яровом севе.

Научная новизна полученных результатов:

1. Впервые изучены влияние фунгицидов и удобрений на посевные качества и биологическую урожайность сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия (КНИИЗ) в условиях Чуйской области.

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

3. Экспериментально доказано влияние обработки фунгицидами Раксил, КС, Фулдазон, КЭ Агротирам, СП и удобрениями Руткат и Суприлд на устойчивость к болезням, качество зерна и урожайность пшеницы сортов Интенсивная, Джамин и Данк при озимом и яровом севе.

Практическая значимость полученных результатов:

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

2. Результаты исследований внедрены в практику деятельности Кыргызского научно-исследовательского института земледелия (КНИИЗ) [П 1.1, акт внедрения от 26.01.2024 г.].

3. 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 1.2, 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 составил 12000-14000 сомов на сортах пшеницы Интенсивная и Джамин, что позволяет рекомендовать данный препарат фермерам и крестьянским хозяйствам.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Биологические свойства пшеницы сортов Интенсивная, Джамин и Данк при озимом и яровом севе в условиях Чуйской области.

2. Фунгициды Раксил, КС, Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП повышают устойчивость пшеницы сортов Интенсивная, Джамин и Данк к грибным болезням.

3. Биологические особенности влияния фунгицидов Раксил, КС, Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП и удобрения Руткат и Суприлд на процесс формирования продуктивности и качество зерна пшеницы сортов Интенсивная, Джамин и Данк при озимом и яровом севе.

4. Экономическая эффективность применения фунгицидов Раксил, КС, Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП и удобрений Руткат и Суприлд на пшенице сортов Интенсивная, Джамин и Данк при озимом и яровом севе в условиях Чуйской области.

Личный вклад соискателя. Автором проведена аналитическая обработка литературных источников, план и программа исследований, осуществлены полевые опыты, экспериментальные, лабораторные исследования сортов пшеницы при озимом и яровом севе, проведена статистическая обработка полученных результатов, написание статей и 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 г., (Алматы, 2020); Международной научно-практической конференции «Экономические отношения в условиях цифровой трансформации» Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, 15 марта 2021 г., (Бишкек, 2021); II-й Международной научной конференции «Интродукция, селекция и сохранение биоразнообразия растений» Научно-исследовательского института (НИИ) Ботанического сада им. Э. Гарева

Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, 10-11 октября 2022 г., (Бишкек, 2022), подтверждены сертификатами.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По материалам диссертации опубликовано 9 научных статей, индексируемых системой РИНЦ и вошедшие в Перечень рецензируемых научных периодических изданий рекомендованных Национальной аттестационной комиссией при Президенте Кыргызской Республики, издано 1 учебно-методическое пособие для студентов и магистрантов.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения и 3-х глав: обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований; заключения, практических рекомендаций, списка использованных источников и приложения. Работа изложена на 147 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 22 рисунками (в том числе фото, диаграммы), содержит 32 таблицы и 2 приложения. Библиографический указатель содержит 188 источников 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, 109, 117, 118]. 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, 172]. 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 [123, 156]. 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 резерваторами их инфекции [123]. 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 [187]. 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, 117]. 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, 95, 178, 179]. 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, 117]. 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, 80, 186].

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]. 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, 91, 185].

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 [145, 181, 184].

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* [162, 188]. У пшеницы, пораженной бурой ржавчиной, наблюдаются характерные симптомы: на листьях формируются спороносные чешуйки, которые представляют собой места размещения спор, вызывающих заражение пшеницы [98, 119, 124].

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 [93, 183].

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, 173, 175, 176].

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, 129]. Оно приводит к образованию желтых пятен на поверхности листьев, колосков и стеблей пшеницы, так называемых «пораженный полос». Эти пятна образуются в результате развития мицелия гриба внутри листьев. [2, 130]. 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 [120, 139].

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, 122, 123, 142]. 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, 143].

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, 167, 177].

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 [101, 163].

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, 164]. 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, 166, 170].

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, 168].

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 [79, 127, 128, 165]. 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 [174].

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, 169, 180].

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, 180].

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, 82, 171]. 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 [28, 81].

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 [29, 158].

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, 160].

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, 78, 180].

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, 78, 180].

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, 136]. 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, 85, 161].

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 Современные 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, 88, 105]. 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 [70, 104, 106].

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 [75, 76]. 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, 133].

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 [103]. 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 [104, 159].

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 - маслянистая жидкость желтовато-коричневого цвета с неприятным запахом, содержит 40 % действующего вещества и 60 % вспомогательного вещества ОП-7 патогенов [104, 131, 132].

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 [110, 125]. 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 [110, 125].

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 [110, 125]. 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 высева сеялкой [19, 125].

3) Протравливание семян суспензиями препаратов. Применение суспензий (концентратов суспензий к.с.) 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, 126]. 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 [151]. 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 [86, 92, 94]. 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, 112].

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 [77, 84].

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, 99].

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, 90].

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, 30].

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, 30, 89, 111].

В исследованиях А. А. Мартынова с коллегами стимулирующий эффект биопрепаратов на прорастание семян в вегетационных сосудах более ярко был выражен у сорта Шортандинская 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* [107, 111, 182].

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, 108]. В целом, биологический метод обработки семян пшеницы представляет собой важный инструмент для контроля заболеваниями, 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

Объект исследования: факультативные сорта пшеницы (*Triticum aestivum*): Интенсивная, Джамин и Данк, выведенные Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия (КНИИЗ), фунгициды: Раксил, КС, Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП и удобрения: Руткат и Суприлд.

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

Методы исследования: полевые, экспериментальные, лабораторные, статистические.

2.1 Описание изучаемых препаратов

Раксил, КС - концентрированный системный фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур (табл. 2.1.1):

Действующее вещество: тебуконазол.

Содержание: д.в. 60 г/л.

Препаративная форма: концентрат суспензии.

Химический класс: триазолы.

Способ проникновения: системный пестицид.

Характер действия: защитный пестицид, лечащий фунгицид.

Действие на организмы: пестицид, фунгицид.

Класс опасности для человека: 2.

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)
0,4 - 0,5	Пшеница	Фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили	Протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)

Фулдазон, КЭ - концентрированный системный фунгицидный протравитель против заболеваний зерновых и технических культур (табл. 2.1.2):

Действующее вещество: беномил.

Содержание: д.в. 500 г/кг.

Препаративная форма: смачивающий порошок.

Химический класс: бензимидазолы.

Способ проникновения: концентрированный системный пестицид.

Действие на организмы: пестицид, фунгицид.

Класс опасности для человека: 3.

Таблица 2.1.2 - Регламент применения фунгицида Фулдазон, КЭ в сельском хозяйстве

Норма применения препарата л/т	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
0,4 - 0,5	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 (табл. 2.1.3):

Действующее вещество: тирам

Содержание: д.в. 800 г/кг

Препаративная форма: смачивающий порошок.

Химический класс: дитиокарбаматы.

Способ проникновения: фунгицид контактного действия.

Действие на организмы: пестицид, фунгицид

Класс опасности для человека: 3

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

Норма применения препарата л/т	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
0,4 - 0,5	Пшеница	Пыльная и твердая головня, церкоспореллезные и фузариозные корневые гнили, снежная плесень	Протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)

Руткат - жидкое органоминеральное удобрение, содержит макро и микроэлементы, свободные аминокислоты и полисахариды в дозировке при обработке семян 250-1000 мл/тонну. 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 - универсальное органическое удобрение с высоким содержанием аминокислот 16,5%, фульвокислот, азота N - 10,7% и органических веществ N - 5,2%. Рекомендуется применять в критические фазы развития культур: развития корневой системы, прорастание, цветение (только для овощных культур) 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 – Используемые фунгицидные препараты и удобрения при проведении опыта

Препараты	Норма расхода	Действующее вещество
Контроль	-	-
Раксил, КС	05 л/т	Тебуконазол - 60 г/л
Фулдазон, КЭ	0,1 кг/т	Беномил - 500 г/кг
Агротирам, СП	0,2 кг/т	Тирам - 800 г/кг
Руткат	250 мл/т	P ₂ O ₅ - 4; K ₂ O - 3; Fe - 0,4; свободные аминокислоты - 10, полисахариды - 6,1

Продолжение таблицы 2.1.4

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.

Интенсивная - сорт пшеницы 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 грубости. 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.

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 кущения 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.

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 кущения 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 [69].

2.3 Методика проведения исследований

Исследования проводились в 2019-2022 гг. на опытных полях КНИИЗ в Орокской сельской управе Сокулукского района, в центральной части предгорной зоны Чуйской области. Для изучения эффективности фунгицидов и удобрений был заложен опыт в севообороте со следующим чередованием:

1. Яровой ячмень.
2. Кукуруза на зерно.
3. Озимая и яровая пшеница.

В соответствии поставленной целью диссертационной работы определялась эффективность фунгицидов Раксил, КС, Фулдазон, КЭ, Агротирам, с СП, а также удобрений Руткат и Суприлд.

Исследования проведены по **схеме опыта**, которая включала оценку влияния предпосевной обработки семян фунгицидами и удобрениями 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

Агротехника опытного участка в годы исследования - проводилась зяблевая вспашка осенью на условно-орошаемом фоне по предшественнику кукурузы на зерно, а также предпосевная обработка почвы малованием в 2 следа. Посев проводили в 2019 г. сеялкой СН-16, в остальные годы посевы были вручную. Вручную высевались семена по нарезанным бороздам, вносилась аммиачная селитра в подкормку нормой 17 кг/га действующего вещества. Борьбу посевов пшеницы от сорной растительности делали гербицидом - эфир 2,4 Д. Для уборки урожая использовали комбайн Сампо 130.

Осенью, после уборки предшественника (кукурузы на зерно), проводилась зяблевая вспашка. Этот метод включает 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.

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 [135].
Определяется по формуле (2.3.1):

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

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):

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

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» [138].

Экспериментальные методы включали в себя организацию и проведение серии экспериментов по предпосевной обработке семян с использованием различных фунгицидов и удобрений. 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 определялись по методике Н. А. Майсурян (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 общую и продуктивную кустистость, длину 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 [96].

Качество пшеницы оценивали в соответствии с требованиями ГОСТов по методикам, принятым в Кыргызстане: отбор средних проб для анализов - по ГОСТ 13586.3-83; натуру зерна - по ГОСТ 10840-64; массу 1000 зерен - ГОСТ 10842-89; влажность, содержание белка и седиментацию определяли на приборе Инфраматик Perten-9100 [40].

Расчеты экономической эффективности определяли отношением валовой продукции, чистого дохода (прибыли), валового дохода к площади сельскохозяйственных угодий или пашни.

Рентабельность сельскохозяйственного производства вычисляется по формулам (2.3.3 и 2.3.4):

$$P = \frac{\text{ЧД}(\Pi)}{\text{ПЗ}(\text{С})} \times 100 \% \quad (2.3.3)$$

где R - уровень рентабельности, %;

Π или Π - прибыль (чистый доход);

Π_3 - производственные затраты или себестоимость продукции.

$$N_p = \frac{\Pi}{\Phi_{oc} + \Phi_{об}} \times 100 \% \quad (2.3.4)$$

где N_p - норма рентабельности (прибыли);

Π - прибыль;

$\Phi_{oc} + \Phi_{об}$ - сумма среднегодовой стоимости основных и производственных фондов.

Уровень рентабельности, норма прибыли показывают получение прибыли производственных затрат и ль затраченных основных и оборотных фондов [60].

2.4 Микологические методы исследования

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-пептонном агаре (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).



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

По мере роста кусочки мицелия грибов пересевали на новую питательную среду в центр чашки Петри. В результате отсевов выделяли чистые культуры, которые просматривали под микроскопом Primo Star при увеличении 1/2 850 на наличие спор для идентификации видов [32, 47].

В течение вегетации проводили 2 учета пораженности опытных растений корневыми гнилями, руководствуясь методическими указаниями под редакцией Г. П. Шуровенкова (1984). 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 сноп, состоящий из 50 растений. Затем снопы разбирали в лабораторных условиях, оценку интенсивности болезни или степени поражения растений, проводили по 3-х бальной шкале [55, 147].

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 (ВИЗР) [150].

Распространенность болезни (**P**) определяли по формуле Аббота (2.4.1):

$$C = 100 \times (a-b) / a \quad (2.4.1)$$

где C - биологическая эффективность препаратов (%);

a - количество пораженных растений в контроле;

b - количество пораженных растений в пробе [55, 134].

2.5 Характеристика почвенного покрова и метеорологические условия проведения исследований

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 [97, 113, 114, 115].

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 % [66, 113, 114, 115].

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 32-35 %. Средняя температура воздуха

летом +23,5-24,5 °С [16, 67, 114, 115]. 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 [116].

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° - 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 15 сентября и 27 августа. Сумма атмосферных осадков здесь составляет 400-500 мм в год, из них 200-250 мм выпадает за вегетационный период. До высоты 1400 м условия благоприятны для овощных, зерновых, кормовых культур, картофеля, садов и виноградников. Эта высота является границей возделывания кукурузы на зерно и благоприятна для выращивания семенного картофеля.

Пахотно-пригодные земли предгорий и горных склонов Кыргызского хребта пригодны для возделывания зерновых колосовых и кормовых культур, и перспективны для богарного садоводства и виноградарства. Обособленной на этой высоте (1500 м н.у.м.) является Кеминская долина с каштановыми и черноземными почвами. Сумма температур выше 10 °С здесь составляет 2000 °С, продолжительность вегетационного периода 140-143 дня, безморозного - 112. В зоне земледелия возможно выращивание зерновых колосовых культур и среднеспелых сортов кукурузы, многолетних трав и однолетних кормовых культур, картофеля. В Кеминской долине годовая сумма осадков составляет 400-450 мм, а в верхней части ее количество их возрастает до 500 мм, а в высокогорной зоне до 600-700 мм осадков в год. Особенностью климата районов Чуйской области является недостаточная обеспеченность осадками, обуславливающая его засушливость. Почвенная засуха в долинах начинается в середине июня, смещаясь по мере повышения местности на конец первой - середину второй декад июля. Самой засушливой является северо-западная часть Чуйской долины, где засуха, вызывающая гибель зерновых колосовых культур на богарных землях, повторяется очень часто - в нижней, самой северной части ее через 1-2 года.

Почвенный покров Чуйской области отличается большим разнообразием, обусловленным особенностями рельефа, климата, растительности и материнских почвообразующих пород. В целом он характеризуется преобладанием плодородных почв, мощность мелкоземистого слоя которых составляет не менее 0,5 м, однако они в значительной степени подвержены

водной эрозии. Наряду с этим встречаются также маломощные и каменистые почвы.

Основной почвенный тип этого региона - малокарбонатные северные сероземы формируются под полупустынной растительностью. Кроме сероземов почвенный покров Чуйской области представлен горно-долинными каштановыми, черноземными почвами, лугово-сероземными, сероземно-луговыми, луговыми (сазоватыми), горными каштановыми, лесными, лугово-степными субальпийскими и альпийскими почвами.

Сероземы северные светлые распространены в северо-западной части Чуйской долины в район притеррасного плато реки Чу на высоте 500-600 м н.у.м. и формируются под растительностью эфемерных пустынных степей. Механический состав пылевато-суглинистый, реже легкосуглинистый и супесчаный. Карбонатны с поверхности, содержание CO_2 в пахотном слое составляет 2,5-4,0 %, а в карбонатно-иллювиальном горизонте достигает 7,0-8,0 %. Содержание гумуса в пахотном слое в зависимости от механического состава 1,0-1,5 %, в подпахотном - от 0,4 до 1,2 %. Валовые запасы азота составляют 0,08-0,12 % от веса почвы, фосфора 0,12-0,20 %, калия 2,0-2,5 %. Обеспеченность же подвижными фосфатами колеблется в более широких пределах (от 0,3 до 5,2 мг P_2O_5 на 100 г почвы) в зависимости от количества вносимых фосфорных удобрений. Содержание обменного калия колеблется от 12 до 38 мг на 100 г почвы.

Сероземы северные обыкновенные приурочены к средней и нижней частям предгорного шлейфа Кыргызского хребта в пределах от 600 до 900 м н.у.м., Формирование их происходило под эфемерово-полынной растительностью. Механический состав от скелетно-песчаных до хрящевато-пылеватых тяжелых суглинков. Они отличаются от светлых сероземов более темной окраской гумусового горизонта и повышенной уплотненностью переходного. Эти почвы не засолены. Реакция почвенной среды слабощелочная, рН колеблется от 7,5 до 8,0. Содержание гумуса в зависимости от степени эродированности и механического состава колеблется от 1,2 до 2,7 % в пахотном

слое и от 0,7 до 1,3 % в подпахотном. Количество валового азота составляет 0,10-0,18 %, фосфора 0,12-0,28 %, калия 2,4-3,3 %. По содержанию подвижных форм фосфора и калия они относятся к среднеобеспеченным. Легко усвояемых фосфатов содержится в пахотном слое 2,8-3,9 мг на 100 г почвы, обменного калия 12-26 мг.

Светло-каштановые почвы распространены на предгорном шлейфе Кыргызского хребта в пределах от 900 до 1100 м н.у.м. Почвообразующими породами служат пролювиально-делювиально галечниково- и хрящевато-суглинистые отложения, местами лёссовидные суглинки. Механический состав преимущественно среднесуглинистый, содержание гумуса от 1,2 до 3,5 %, общего азота - от 0,10 до 0,20 %, фосфора - от 0,12 до 0,25 %, калия - от 2,2 до 3,1 %. Обеспеченность подвижными фосфатами низкая, а обменным калием средняя и недостаточная.

Темно-каштановые почвы занимают верхнюю часть предгорий Кыргызского хребта на высоте 1100-1800 м н.у.м. Механический состав преимущественно средне- и тяжелосуглинистый. Не засолены. Содержание гумуса в пахотном горизонте в зависимости от степени эродированности колеблется от 1,5 до 4,2 %, в подпахотном - от 1,0 до 3,5 %, общего азота от 0,13 до 0,28 %, фосфора - от 0,15 до 0,23%, калия - от 2,3 до 3,1 %. Подвижными фосфатами и обменным калием обеспечены недостаточно, засоление отсутствует.

Лугово-сероземные почвы формируются в Чуйской долине в условиях грунтового увлажнения (при глубине залегания грунтовых вод 4-5 м) под эфемерно-злаково-осоковой растительностью. Механический состав этих почв очень разнообразен - от легкосуглинистого до глинистого. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 2,0-3,5 %, валового азота 0,20-0,23 %, фосфора 0,21-0,26 %, калия 2,0-3,5 %. По содержанию подвижных форм фосфора и калия они относятся к среднеобеспеченным. Легкоусвояемых фосфатов содержится в пахотном горизонте 0,54-2,65 мг на 100 г почвы, обменного калия 59,7-87,5 мг.

Сероземно-луговые почвы формируются при залегании пресных или минерализованных грунтовых вод на глубине 1,5-3,0 м под злаково-осоково-

разнотравной влаголюбивой растительностью и занимает обычно межлоговые и межбалочные пространства. По механическому составу относятся преимущественно к суглинистым и реже глинистым. Встречаются засоленные и солонцеватые разности. Содержание гумуса в пахотном горизонте колеблется от 3,5 до 6,0 %, валового азота - от 0,19 до 0,25 %, фосфора - от 0,21 до 0,29 %, калия - от 2,5 до 3,7 %. По содержанию подвижных форм фосфора они относятся к среднеобеспеченным, а обменного калия - к достаточно обеспеченным. Содержание подвижных фосфатов в пахотном горизонте в зависимости от количества вносимых удобрений колеблется от 0,86 до 4,6 мг на 100 г почвы, обменного калия - от 33,0 до 69,8 мг.

Луговые почвы занимают незначительную площадь в Чуйской области и формируются под мезофитной растительностью. Механический состав их от среднесуглинистых до глинистых. Количество карбонатов в верхнем горизонте составляет 0,2-1,5 % CO_2 , однако с глубиной содержание их увеличивается. Встречаются луговые почвы засоленные и солонцеватые в разной степени. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 4,5-7,6 %.

В Кеминской долине распространены каштановые почвы, занимающие значительную часть ее территории, которые вверх по склонам гор сменяются черноземными и горнолесными почвами.

Горные черноземы распространены в области среднегорий на высоте 1700-2500 м н.у.м. в основном в Кеминской долине и небольшими пятнами на северных склонах Кыргызского хребта. Они обладают высоким плодородием, содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 15,0-20,0 %, имеет обычно нейтральную реакцию и выщелочены.

Результаты почвенных анализов показали, что структура почвенного покрова в годы исследования АО Сокулукского района неоднородна, тип почвы - сероземолуговые, содержание гумуса 1,56 %, фосфора (P_2O_5) - 16 мг/кг, а калия (K_2O) - 440 мг/кг (табл. 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 [87].

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) (табл. 2.5.2).

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.

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 +4,3 °С, в ноябре -3,3 °С (см. табл. 2.5.2).

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

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

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 °С, а количество осадков 33,3 мм. 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 ноябре +3,5 °С, в это время проявлялись всходы озимой пшеницы и в декабре под +3,0 °С в фазе кущения шли на перезимовку (см. табл. 2.5.2).

В 2022 г. зима была теплой в январе -2,7 °С, в феврале -3,7 °С соответственно, весна была самой теплой в годы исследования, апрель +12,0 °С, а лето не самым жарким, в июне +17,8 °С, июль +19,9 °С, для пшеницы погодные условия были благоприятны, однако следует отметить, что в 2020 г. было сильное заражение корневыми гнилями 43,0-47,0 % (первичное колеоптиле) пшеницы в яровом севе, за счет чего урожай был ниже - 20-25 ц/га, а количество осадков в 2022 г. составляло в марте - 112,7 мм, в мае - 128,6 мм, за счет этого, как в озимом, так и в яровом севе урожайность была выше - 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 НСР₀₅, 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) [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 от грибковых болезней, 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

Изучаемые нами препараты оказали заметное влияние на темпы роста развития сортов пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк, существенно повлияли на полевую всхожесть и выживаемость растений, что является одним из важнейших факторов роста урожайности. При яровом севе максимальное количество растений в 1 м², выявилось у сорта пшеницы Джамин с применением фунгицида Раксил, КС - 435 шт/м², а с применением препаратов Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП - 394 шт/м², а при применении удобрениями Руткат - 404 шт/м² и Суприлд - 385 шт/м² (таблица 3.1.1). Наибольшее влияние на увеличение полевой всхожести сорта Джамин оказал вариант с фунгицидом Раксил, КС (превышение над контролем составила 16%). Самое низкое повышение полевой всхожести отмечено варианте с удобрением Суприлд 3%. Аналогичные результаты отмечены на сортах Интенсивная и Данк. Сходные тенденции отмечены в вариантах опыта при анализе влияния на выживаемость. Так на всех сортах вариант с фунгицидом Раксил, КС показал себя лучшим образом: превышение относительно контроля составило 10% на сорте Интенсивная, 17% на сорте Джамин и 14% на сорте Данк. Все различия существенны. Вариант с удобрением Суприлд и в этом случае показал наихудшие результаты.

При озимом севе отзывчивость сортов на применение фунгицидов и удобрений была выше, чем при яровом. У сорта Интенсивная в варианте с фунгицидом Раксил, КС увеличение полевой всхожести относительно контроля составило 16%, у сорта Джамин 13%. Наименьшие результаты снова показал вариант с удобрением Суприлд, его результаты относительно контроля были выше на 3% на сортах Интенсивная и Данк, на 6% на сорте Джамин.

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 препарата	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	423	84,6	445	89,0	435	87,0	459	91,8	418	83,6	442	88,4
Фулдазон, КЭ	384	76,8	422	84,4	394	78,8	418	83,6	384	76,8	422	84,4
Агротирам, СП	400	80,0	419	83,8	394	78,8	425	85,0	391	78,2	415	83,0
Руткат	409	81,8	421	84,2	404	80,8	429	85,8	393	78,6	411	82,2
Суприлд	359	71,8	392	78,4	385	77,0	401	80,2	376	75,2	400	80,0

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	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	438	87,6	449	89,8	424	84,8	442	88,4	420	84,0	439	87,8
Фулдазон, КЭ	425	85,0	446	89,2	406	81,2	431	86,2	407	81,4	433	86,6
Агротирам, СП	400	80,0	438	87,6	409	81,8	426	85,2	403	80,6	423	84,6
Руткат	408	81,6	424	84,8	399	79,8	439	87,8	391	78,2	402	80,4
Суприлд	385	77,0	407	81,4	390	78,0	415	83,0	371	74,2	383	76,6

Таким образом, проанализировав данные, показанные в таблицах 3.1.1. и 3.1.2. можно сделать вывод о том, что применение фунгицидов протравителей семян пшеницы оказывают значительное влияние на полевую всхожесть и выживаемость растений. У изучаемых сортов количество всходов и выживших растений превышало до 16%. К примеру в яровом севе у сорта Интенсивная с применением фунгицида Раксил, КС полевая всхожесть составляла 84,6%, выживаемость 89,0%, а в озимом севе 87,6% и 89,8%. На сорте Джамин 87,0%, выживаемость 91,0%, а в озимом 84,8% и 88,4%. На сорте Данк в яровом севе 83,6% и 88,4%, а в озимом 84,0% и 87,8% соответственно.

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

Временные рамки появления всходов, а также последующий рост и развитие растений, представляют собой комплексные показатели, отражающие их общее физиологическое состояние в корреляции с экологическими условиями произрастания. Эти параметры служат ключевыми индикаторами для оценки эффективности различных методик предпосевной обработки семян. В рамках нашего исследования были проведены фенологические наблюдения [табл. П 1. 2.], рост и развитие 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 неблагоприятными погодными условиями в летний период, когда температурный режим июня, июля и августа значительно превышал многолетние средние показатели. В этих 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 (табл. 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 (табл. 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.

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, в 2020 г. посев был произведен позже обычного или при других условиях по сравнению с 2019 г., это замедлило начальные стадии развития растений. Таким образом, 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.

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

Фенофаза, число/месяц	Название сорта пшеницы								
	Интенсивная			Джамин			Данк		
	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 пшеницы при озимом севе Сокулукский район Чуйской области, 2020-2022 гг.

Фенофаза, число/месяц	Название сорта пшеницы								
	Интенсивная			Джамин			Данк		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
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

Фенофазы всходов в яровом севе и средняя температура воздуха в соответствии периода времени года связана 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 $R^2 = -0,950$ (табл. 3.2.3).

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

№	Показатель (X)	Показатель (Y)	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Примечание
1.	Фаза развития всходов (дни)	t воздуха °C	$y = 0,525x + 0,625$	$R^2 = 0,9932$	Высокая корреляция
2.	Фаза развития всходов (дни)	Влажность	$y = 5,151x$	$R^2 = 0,196$	Очень слабая корреляция
3.	Фаза развития всходов (дни)	Осадки	$y = 5,8571x$	$R^2 = 0,163$	Очень слабая корреляция
4.	Полное созревание зерна (дни)	t воздуха °C	$y = 0,6986x$	$R^2 = 0,322$	Слабая корреляция
5.	Полное созревание зерна (дни)	Влажность	$y = -1,5769x + 96,462$	$R^2 = -0,812$	Отрицательная корреляция
6	Полное созревание зерна (дни)	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 $R^2 = 0,518$, $R^2 = 0,427$, $R^2 = 0,774$ (табл. 3.2.4).

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

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

5.	Полное созревание зерна, (дни)	Влажность	$y = 0,3x + 49,167$	$R^2 = 0,427$	Слабая корреляция
6	Полное созревание зерна, (дни)	Осадки	$y = 1,01x + 7,1167$	$R^2 = 0,774$	Средняя корреляция

Примечание – t - температура

Таким образом, благоприятным периодом для развития всходов является март-апрель, а полное созревание зерна наблюдается в июне-июле. Помимо этого стоит также отметить, что применение фунгицидов и удобрений 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 свойства и структуру урожая сортов пшеницы при озимом и яровом севе

У зерновых культур биометрические показатели являются одними из важнейших в структуре урожая, так как эти показатели зависят не только от биологических характеристик сорта, но и от условий выращивания, агротехнических мероприятий, а также от различных методов защиты растений.

В наших исследованиях было отмечено, что у сорта Интенсивная показатели числа зерен варьирует в пределах 30-35 шт. в 1-колосе, однако при

использовании фунгицида Раксил, КС самый высокий (35 шт.). У Джамина от 20 до 40 шт., но в контрольном варианте самый низкий (20,9 шт.). У сорта Данк 25-35 шт. в среднем, а вот вес зерна 1-колоса не отличалась и варьировала между 0,8-1 г (табл. 3.3.1).

У пшеницы в озимом севе схожие данные, у сорта Интенсивная число зерен варьировала от 34 до 48 шт, сорт Джамин - 35-46 шт. и Данк - 36-41 шт., и во всех вариантах самым эффективным оказался вариант Раксил, КС - 41-48 шт в 1-колосе. В этом варианте вес зерна 1-колоса составил 0,8-1 г, а вес зерен 10 растений 94 г (табл. 3.3.2).

На пшенице в яровом севе биометрические показатели между сортами разница небольшая, однако, на сорте Интенсивная, при использовании фунгицида Раксил, КС число растений - 441 шт., на сорте Джамин (порошковидный препарат Фулдазон, КЭ) - 426 шт. и Данк - 346 шт. (табл. 3.3.3). Число продуктивных стеблей наилучший у варианта с Раксил, КС и Фулдазон, КЭ. Также очень важной характеристикой считается и высота растений, где наилучший показатель был с применением препарата Раксил, КС - 80 см. [8].

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

Варианты опыта	Название сорта пшеницы								
	Интенсивная			Джамин			Данк		
	число зерен в 1 колосе	вес зерна, (г)		число зерен в 1 колосе	вес зерна, (г)		число зерен в 1 колосе	вес зерна, (г)	
		1 колос	10 растений		1 колос	10 растений		1 колос	10 растений
Контроль	29,2	0,7	28,2	20,9	0,8	34,3	31,3	0,8	21,0
Раксил, КС	35,4	0,8	64,0	37,8	0,9	66,2	31,9	0,9	36,0
Фулдазон, КЭ	32,3	0,9	26,0	38,0	0,9	55,0	26,2	0,7	31,0
Агротирам, СП	33,6	0,8	22,4	38,4	0,8	57,4	33,4	1,0	30,0
Руткат	33,7	0,8	27,1	35,2	0,9	44,8	38,7	1,0	52,1
Суприлд	31,1	0,8	22,8	35,7	0,8	45,1	36,5	1,0	21,5
НСР ₀₅ А	1,0	0,9	1,2	1,6	1,4	1,1	1,3	1,2	1,1
НСР ₀₅ В	2,3	1,1	1,2	1,9	2,1	1,9	1,9	2,1	2,7

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

Варианты опыта	Название сорта пшеницы								
	Интенсивная			Джамин			Данк		
	число зерен в 1 колосе	вес зерна, (г)		число зерен в 1 колосе	вес зерна, (г)		число зерен в 1 колосе	вес зерна, (г)	
		1 колос	10 растений		1 колос	10 растений		1 колос	10 растений
Контроль	34,1	0,8	35,2	37,0	0,8	50,0	36,4	0,8	31,0
Раксил, КС	48,4	0,9	94,0	46,0	0,9	71,0	41,9	1,0	46,0
Фулдазон, КЭ	39,3	0,9	46,0	41,0	0,9	63,0	36,2	0,7	41,0
Агротирам, СП	39,6	0,9	29,4	39,0	0,9	57,0	40,4	1,0	40,0
Руткат	40,2	0,9	37,1	35,2	0,9	52,8	42,7	1,0	42,1
Суприлд	38,8	0,9	32,8	36,0	0,9	45,6	41,5	1,0	41,5
НСР ₀₅ А	1,1	0,9	1,2	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2
НСР ₀₅ В	2,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,5	1,6	1,8	2,0

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	Число растений, шт/м ²	Число продук. 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	213	255	1,2	67	7,0	13,6	27,3
	Раксил, КС	441	478	1,1	80	8,2	14,4	32,7
	Фулдазон, КЭ	311	408	1,3	74	7,6	13,8	31,7
	Агротирам, СП	340	467	1,4	82	8,0	14,3	30,2
	Руткат	317	345	1,1	72	7,6	13,2	33,0
	Суприлд	273	339	1,2	66	7,9	14,9	36,6
Джамин	Контроль	314	360	1,1	66	8,9	16,0	41,5
	Раксил, КС	382	478	1,3	70	8,4	16,3	44,2
	Фулдазон, КЭ	426	480	1,2	68	8,5	16,8	45,4
	Агротирам, СП	338	390	1,2	66	8,9	16,5	45,9

Продолжение таблицы 3.3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Джамин	Руткат	352	400	1,2	66	8,8	16,0	44,3
	Суприлд	244	286	1,2	61	9,4	16,3	45,6
Данк	Контроль	266	312	1,1	64	6,7	12,4	27,5
	Раксил, КС	323	376	1,1	72	7,7	13,5	31,9
	Фулдазон, КЭ	346	408	1,1	72	7,3	13,0	30,2
	Агротирам, СП	240	296	1,2	68	7,4	13,4	31,7
	Руткат	230	310	1,3	66	8,0	13,7	34,3
	Суприлд	270	320	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

Примечание - продук. – продуктивных

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	281,0	375,0	1,0	66,8	7,4	34,8
	Раксил, КС	496,0	691,4	1,3	79,4	9,0	49,6
	Фулдазон, КЭ	276,0	355,0	1,0	69,3	8,4	46,3
	Агротирам, СП	320,0	379,0	1,0	74,5	9,2	51,8
	Руткат	322,0	361,0	1,0	68,4	8,7	49,6
	Суприлд	327,0	435,4	1,0	67,8	8,6	45,7
Джамин	Контроль	197,4	261,0	1,1	74,8	7,8	48,7
	Раксил, КС	346,4	400,0	1,0	77,0	9,5	53,9
	Фулдазон, КЭ	344,0	393,4	1,1	77,5	9,3	52,9
	Агротирам, СП	264,0	331,0	1,1	77,6	9,4	52,9

Продолжение таблицы 3.3.4

1	2	3	4	5	6	7	9
Джамин	Руткат	307,4	387,0	1,0	78,5	9,7	58,4
	Суприлд	288,0	314,4	1,0	71,4	8,4	41,6
Данк	Контроль	221,0	280,0	1,1	67,7	8,6	45,6
	Раксил, КС	406,0	503,0	1,1	71,4	9,1	52,1
	Фулдазон, КЭ	311,0	407,0	1,1	71,9	8,7	49,7
	Агротирам, СП	323,4	380,4	1,1	71,9	8,4	47,0
	Руткат	278,0	345,0	1,0	69,2	8,3	46,8
	Суприлд	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

Примечание - продук. – продуктивных

Между сортами пшеницы в яровом севе оказалась небольшая разница биометрических показателей. На сорте Интенсивная при использовании фунгицида Раксил, КС число растений 441 шт/м². На сортах Джамин и Данк при применении препарата Фулдазон, КЭ число растений - 426 шт./м² и 346 шт/м², а высота растений на сорте Интенсивная составила 80-82 см, на сорте Джамин 68-70 см, а на сорте Данк 71-72 см (табл. 3.3.3). Число продуктивных стеблей на сорте Интенсивная и Джамин при использовании Раксил, КС составила 478 шт/м², при применении Фулдазон, КЭ 480 шт/м² и на сорте Данк при применении Раксил, КС 376 шт/м² и Фулдазон, КЭ 408 шт/м².

На пшенице в озимом севе биометрические показатели между сортами также различалась не сильно и варьировалась между обработками препаратов, к примеру на сорте Интенсивная при использовании фунгицида Раксил, КС число растений - 496 шт./м², на сорте Джамин с препаратом Фулдазон, КЭ - 344 шт./м² и Данк - 406 шт/м². Число продуктивных стеблей наилучший вариант показал препарат Раксил, КС - 691,4 шт.м² и Фулдазон, КЭ - 355 шт.м². Также очень важной характеристикой считается и высота растений, где наилучший показатель был с применением препаратов Раксил, КС, Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП на сорте Интенсивная варьировалась между 69-79 см. а на контроле всего 66 см. Из этого следует учесть, что препараты Раксил, КС, Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП существенно влияли на число, высоту растений и число продуктивных стеблей, а при применении удобрений Руткат и Суприлд

по сравнений с контролем существенных различий не было как в яровом так и в озимом севе.

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

Факультативные сорта пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк в годы исследования поражались следующими болезнями: корневые гнили, пыльная и твердая (мокрая) 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, 78, 80, 81].

При поражении пшеницы корневыми гнилями, растение испытывает серьезные проблемы поглощением воды и питательных веществ, поскольку нарушается функционирование корневой системы (табл. 3.4.1 - 3.4.3).

Все препараты показали результаты выше, чем в контроле (без обработки), что свидетельствует о положительном эффекте применения данных средств на снижение возбудителей корневых гнилей.

Таблица 3.4.1 – Влияние предпосевной обработки семян на развитие корневой гнили у сорта Интенсивная при озимом севе в 2020-2022 гг. Сокулукский район Чуйской области

Вариант обработки препаратом	Норма расхода	Годы научного исследования											
		2020				2021				2022			
		кущение культуры		молочная спелость		кущение культуры		молочная спелость		кущение культуры		молочная спелость	
		R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
Контроль	-	47,2	-	36,6	-	26,6	-	25,4	-	24,9	-	15,8	-
Раксил, КС	0,5 л/т	33,5	29,0	31,5	13,9	21,5	19,1	21,4	15,7	18,4	26,1	12,9	18,3
Фулдазон, КЭ	0,1 кг/т	43,3	8,2	28,5	22,1	21,5	19,1	19,6	22,8	23,6	5,2	14,8	6,3
Агротирам, СП	0,2 кг/т	41,6	11,8	23,2	36,6	17,2	35,3	17,3	31,8	15,3	38,5	12,7	19,6
Руткат	250 мл/т	36,7	22,2	19,7	46,1	16,9	36,4	14,5	42,9	13,5	45,7	11,5	27,2
Суприлд	25 мл/т	35,8	24,1	16,8	54,0	18,9	28,9	12,9	49,2	15,9	36,1	13,5	14,5
НСР ₀₅		1,1	1,1	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	1,4	1,4	1,1	1,1

Примечание: 1. R - развитие корневой гнили (%);
2. БЭ - биологическая эффективность (%);

Однако стоит отметить, что наивысшую биологическую эффективность показал препарат Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода в 0,5 л/т – 29,0 %. В 2022 г. когда интенсивность развития корневой гнили была минимальная за все годы исследований, биологическая эффективность варианта с Раксил, КС составила 26,1 % и 18,3 %.

Применение удобрений Суприлд (250 мл/т) и Руткат (250 мл/т) также показали положительный результат в период кущения 45,7 % и 36,1 %. На рисунке 3.4.1 видно, что снижение процента корневой гнили и увеличение биологической эффективности у сорта Интенсивная на протяжении 3-х лет исследования было связано с эффектом обработок препаратами.

На сорте Джамин в 2020 г. наиболее высокое развитие корневой гнили выявлено в контроле (47,4 %) и в варианте с применением фунгицида Фулдазона, КЭ - 43,7 % (см. табл. 3.4.2). На сорте Джамин для всех вариантов обработки наблюдалась тенденция к снижению процента развития корневой гнили и увеличению биологической эффективности с 2020 по 2022 гг., что может быть связано с эффективностью препаратов. Раксил, КС (0,5 л/т) и Фулдазон, КЭ (0,1 кг/т) показали заметную эффективность в 2022 г., с низкими показателями корневых гнилей и высокими значениями биологической эффективности (рисунок 3.4.2). Суприлд (250 мл/т) также демонстрирует хорошие результаты, особенно в 2022 г.

В 2020 г. на сорте Данк наименьшую биологическую эффективность показал препарат Фулдазон, КЭ - 8,2 %, в то время как Раксил, КС (0,5 л/т) - 28,9 %.

В каждом из вариантов обработки наблюдалась лучшая динамика по сравнению с контролем, что демонстрирует эффективность предпосевной обработки семян в борьбе с возбудителями корневых гнилей (*Bipolaris Sorokiniana*) (см. табл. 3.4.3).

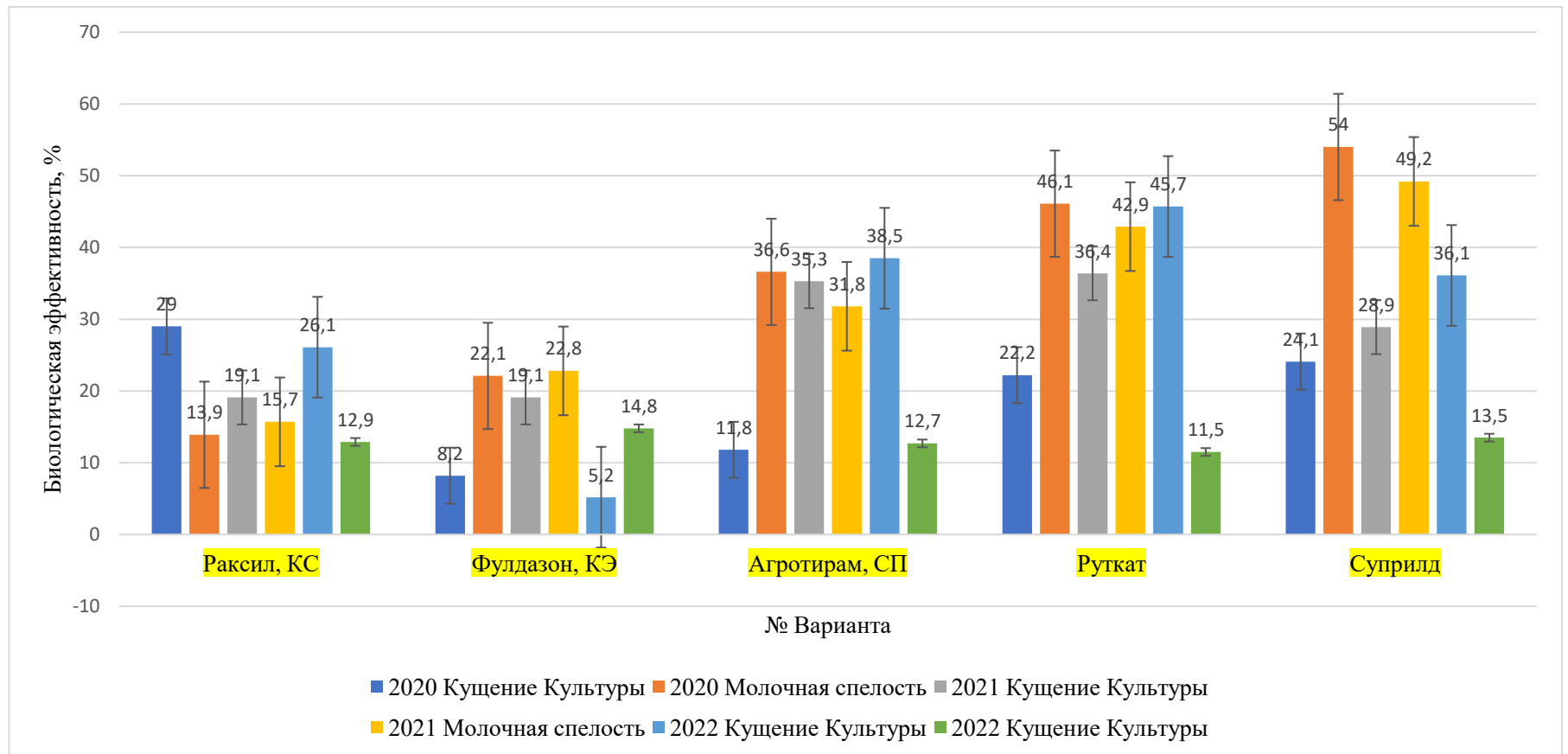


Рисунок 3.4.1 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы сорта Интенсивная на биологическую эффективность при озимом севе. Сокулукский район Чуйской области

Таблица 3.4.2 – Влияние предпосевной обработки семян на развитие корневой гнили у сорта Джамин при озимом севе в 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области),

Вариант обработки препаратом	Норма расхода	Годы научного исследования											
		2020				2021				2022			
		кущение культуры		молочная спелость		кущение культуры		молочная спелость		кущение культуры		молочная спелость	
		R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
Контроль	-	47,4	-	36,8	-	26,8	-	25,6	-	25,1	-	16,5	-
Раксил, КС	0,5 л/т	33,7	28,9	31,7	13,8	21,7	19,0	21,6	15,6	18,6	25,9	13,1	20,6
Фулдазон, КЭ	0,1 кг/т	43,5	8,2	28,7	22,0	21,5	19,7	19,8	22,6	23,8	5,1	15,0	9,0
Агротирам, СП	0,2 кг/т	41,8	11,8	23,4	36,4	17,4	35,0	17,5	31,6	15,5	38,2	12,9	21,8
Руткат	250 мл/т	36,9	22,1	19,9	45,9	17,1	36,1	14,7	42,5	13,7	45,4	11,7	29,0
Суприлд	250 мл/т	36,0	24,0	17,5	52,4	19,1	28,7	13,1	48,8	16,1	35,8	13,7	16,9
НСР ₀₅	-	0,6	0,6	1,1	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	1,2	1,2	0,5	0,5

Примечание: 1. R – развитие корневой гнили (%);
2. БЭ – биологическая эффективность (%);

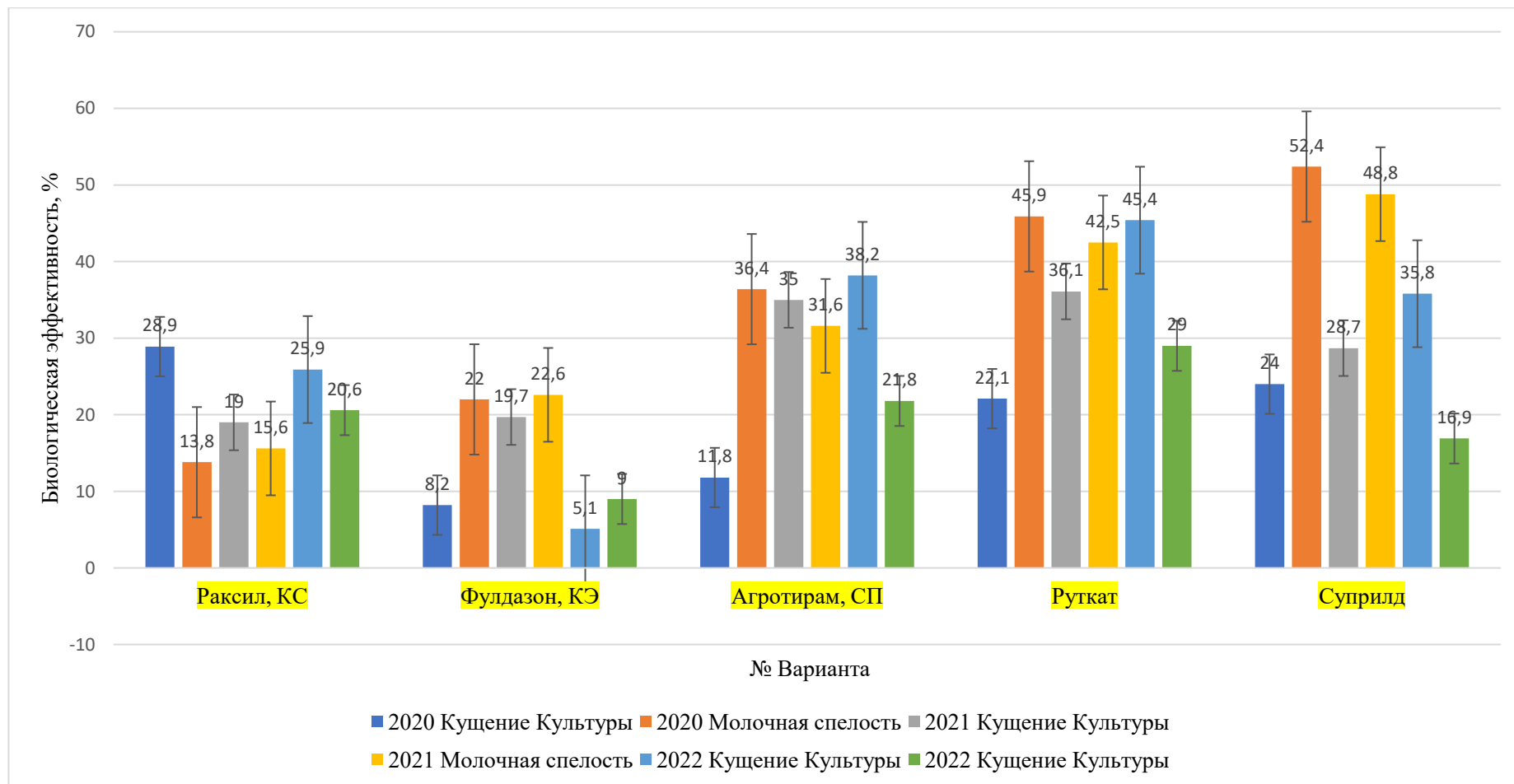


Рисунок 3.4.2 – Влияние предпосевной обработки семян пшеницы сорта Джамин на биологическую эффективность при озимом севе. Сокулукский район Чуйской области

Таблица 3.4.3 – Влияние предпосевной обработки семян на биологическую эффективность у сорта Данк на пораженность корневыми гнилями при озимом севе в 2020-2022 гг. (Сокулукский район Чуйской области)

Вариант обработки препаратом	Норма расхода	Годы научного исследования											
		2020				2021				2022			
		кущение культуры		молочная спелость		кущение культуры		молочная спелость		кущение культуры		молочная спелость	
		R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
Контроль	-	47,3	-	36,7	-	26,7	-	25,5	-	25,0	-	23,9	-
Раксил, КС	0,5 л/т	33,6	28,9	31,6	13,8	21,6	19,1	21,5	15,6	18,5	26,0	13,0	45,6
Фулдазон, КЭ	0,1 кг/т	43,4	8,2	28,6	22,0	20,0	25,0	19,7	22,7	23,7	5,2	15,9	33,4
Агротирам, СП	0,2 кг/т	41,7	11,8	23,3	36,5	17,3	35,2	17,4	31,7	15,4	38,4	12,8	46,4
Руткат	250 мл/т	36,8	22,1	19,8	46,0	17,0	36,3	14,6	42,7	13,6	45,6	11,6	51,4
Суприлд	250 мл/т	35,9	24,1	16,9	53,9	19,0	28,8	13,0	49,0	16,0	36,0	13,6	43,0
НСР ₀₅	-	1,1	1,1	1,2	1,2	0,8	0,8	0,9	0,9	1,5	1,5	0,5	0,5

Примечание: 1. R - развитие корневой гнили (%);
2. БЭ - биологическая эффективность (%);

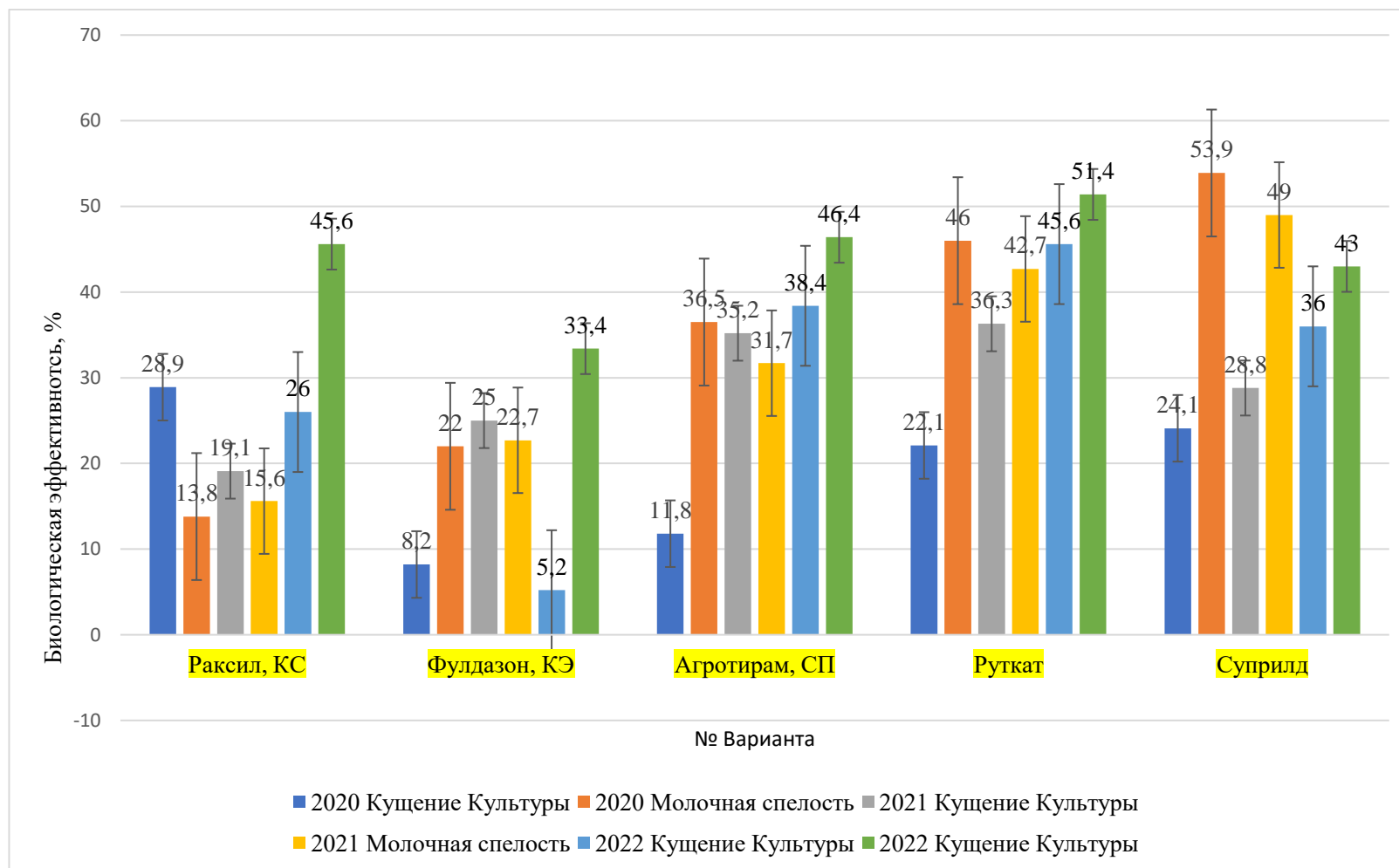


Рисунок 3.4.3 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы сорта Данк на биологическую эффективность при озимом севе. Сокулукский район Чуйской области

Препараты Раксил, КС и Фулдазон, КЭ выделялись среди всех обработок пшеницы сорта Данк, благодаря значительному уменьшению развития возбудителя корневой гнили и высокой биологической эффективности 13,0 и 15,9 %, в 2022 г. (рисунок 3.4.3). Улучшение показателей развития корневой гнили и биологической эффективности во всех обработках за исследуемый период связано с непосредственным действием обработок. Учет пораженности пшеницы корневыми гнилями были проведены в период восковой спелости сортов Интенсивная, Джамин и Данк [56, 62].

При озимом севе учет пораженности пшеницы корневыми гнилями был проведен в период восковой спелости. Результаты учеты приведены в таблицах 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3.

Поражаемость вторичной корневой системы ниже, чем поражаемость coleoptile у сорта Джамин в контрольной группе, может объясняться несколькими биологическими и экологическими факторами:

- coleoptile (первичный покровный листок, защищающий всходы при прорастании) является одной из первых частей растения, которая контактирует с почвой и её микрофлорой, включая патогены. Вторичная корневая система развивается позже, после того как растение уже установило некоторую устойчивость к внешним воздействиям;

- вторичная корневая система может быть более устойчива к некоторым видам гнилей благодаря развитию защитных механизмов растения, таких как более эффективная система отвода воды, улучшенный обмен веществ и наличие вторичных метаболитов, обладающих антимикробным действием;

- coleoptile и первичная корневая система развиваются в условиях повышенной влажности и более низкой аэрации почвы, что способствует развитию анаэробных и гнилостных процессов. Вторичная корневая система, расположенная глубже, может сталкиваться с меньшим количеством влаги и лучшей аэрацией, что снижает риск развития гнили.

Самая высокая интенсивность развития корневых гнилей в яровом севе пшеницы отмечена в контрольном варианте, на этом же уровне поражение

органов растений пшеницы при протравливании семян Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода 0,5 л/т. Изучаемые препараты не имеют специфических различий по защите отдельных органов растений. По всем вариантам картина поражения органов растений очень сходна. Сильнее других повреждена первичная корневая система пшеницы, затем coleoptile и вторичная корневая система. Основание стебля у сорта Интенсивная поражено в более слабой степени, чем другие органы. Для уменьшения корневых гнилей у пшеницы сорта Интенсивная в яровом севе рекомендуется применение Раксила, КС, на основе результатов данного исследования (рисунок 3.4.4). Следует отметить, что результаты исследования подчеркивают значимость предпосевной обработки семян для уменьшения пораженности корневыми гнилями. На сорте Интенсивная

В контроле (без обработки) наблюдается наибольший процент пораженности в первичной корневой системе (47,2 %) и минимальный - у основании стебля (14,8 %). Это указывает на то, что корни являются наиболее уязвимой частью для развития корневых гнилей у данного сорта пшеницы. При применении препаратов Раксил, КС, Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП, Руткат и Суприлд снижался процент пораженности во всех частях растения по сравнению с контролем. Стоит отметить, что препарат Раксил, КС показал наилучший результат в снижении пораженности первичной корневой системы (33,5 % против 47,2 % у контроля), что делает его наиболее эффективным в борьбе с гнилями в этой части растения, а Фулдазон, КЭ, и Агротирам, СП показали снижение пораженности, но в меньшей степени по сравнению с Раксилом, КС. Препарат Фулдазон, КЭ, пораженность у оснований стебля составила - 15,8 %. Удобрения Руткат и Суприлд показали наименьшее процентное снижение пораженности среди всех тестируемых средств, но все же превзошли контрольные показатели. Самый низкий процент пораженности основания стебля наблюдался при использовании Рутката (11,5 %), что может указывать на его эффективность в предотвращении распространения болезни.

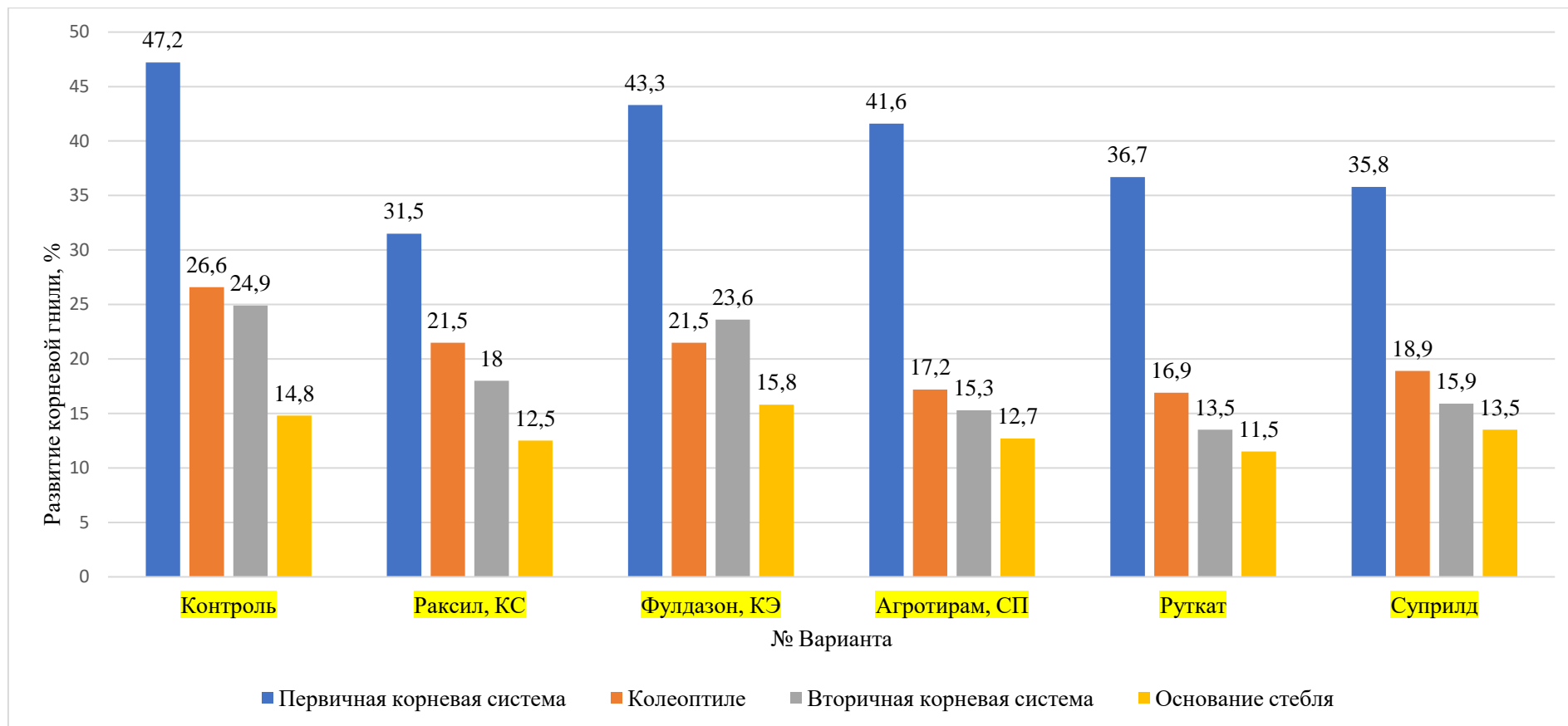


Рисунок 3.4.4 – Пораженность пшеницы корневыми гнилями (*Bipolaris Sorokiniana*) сорта Интенсивная при яровом севе, %, Сокулукский район Чуйской области, 2020 г.

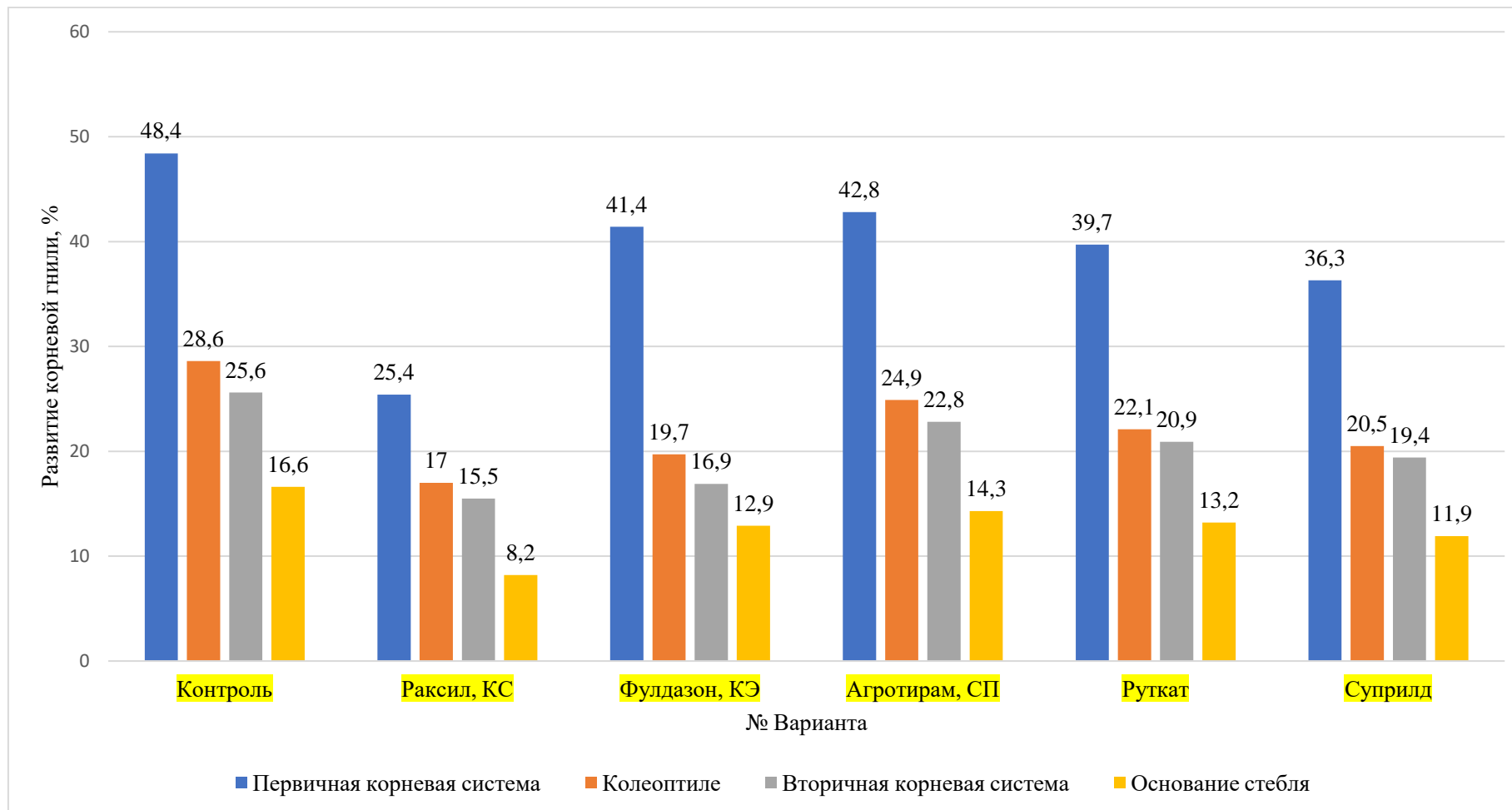


Рисунок 3.4.5 – Пораженность пшеницы корневыми гнилями (*Bipolaris Sorokiniana*) сорта Джамин при яровом севе, % Сокулукский район Чуйской области, 2020 г.

Раксил, КС демонстрирует значительное уменьшение пораженности во всех изучаемых частях растения по сравнению с контролем, с наибольшим снижением в основании стебля до 8,2 %. Это говорит о высокой эффективности данного препарата в борьбе с корневыми гнилями на данном сорте.

Фулдазон, КЭ показывает меньшее снижение пораженности первичной корневой системы, чем Раксил, КС, но все же существенно лучше, чем в контроле. При этом влияние на колеоптиле и основание стебля также заметно, но не так выражено, как при использовании Раксила, КС.

Агротирам, СП обеспечивает умеренное снижение пораженности по сравнению с контролем, однако его результаты уступают Раксилу, КС и Фулдазону, КЭ. Особенно это касается вторичной корневой системы и основания стебля, где снижение составляет менее 4 %.

Руткат имеет средние показатели эффективности среди исследуемых препаратов. Он снижает пораженность в меньшей степени, чем Раксил, КС, особенно это видно в колеоптиле и вторичной корневой системе.

Суприлд также показывает улучшение по сравнению с контролем во всех частях растения, при этом уменьшение пораженности основания стебля достаточно близко к показателям Раксила, КС.

Из данных следует, что Раксил, КС является самым эффективным фунгицидом в данном исследовании, снижая пораженность пшеницы корневыми гнилями во всех частях растения, особенно в основании стебля.

Различия в пораженности разных органов растений пшеницы сорта Данк корневыми гнилями представлены на рисунке 3.4.6.

Контроль показывает начальный уровень пораженности для всех 4-х изучаемых частей растения. Самый высокий процент пораженности наблюдается в первичной (34,5 %) и вторичной корневой системе (24,6 %).

Раксил, КС значительно снижает пораженность во всех частях растения, с наибольшим эффектом на основание стебля, где пораженность уменьшилась до 9,6 %. Это указывает на высокую эффективность Раксила, КС в защите растений сорта Данк от корневых гнилей.

Фулдазон, КЭ также уменьшает пораженность, но в меньшей степени по сравнению с Раксиллом, КС. Однако снижение пораженности основания стебля до 11,3 % демонстрирует его достаточно хорошую эффективность.

Агротирам, СП показывает средний уровень снижения пораженности по всем частям растения. Наименьшее влияние препарат оказывает на основание стебля, сокращая пораженность до 13,5 %.

Руткат обеспечивает снижение пораженности во всех изучаемых частях, но его эффективность чуть меньше, чем у Раксила, КС, особенно это заметно на колеоптиле и вторичной корневой системе.

Суприлд демонстрирует сравнительно низкую эффективность в снижении пораженности первичной корневой системы, но более заметно снижает пораженность основания стебля, показывая лучшие результаты, чем Агротирам, СП и Руткат.

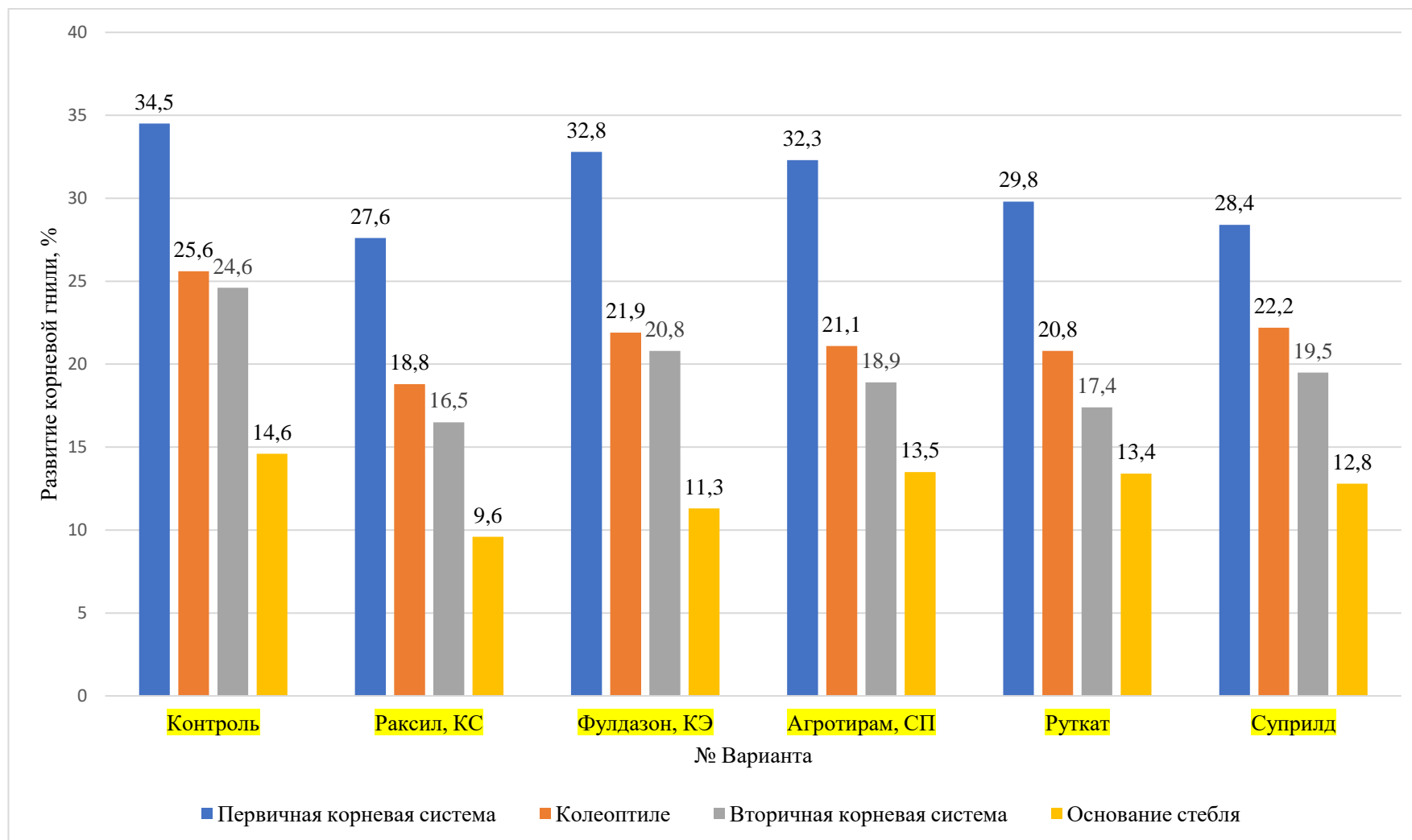


Рисунок 3.4.6 – Пораженность пшеницы корневыми гнилями (*Bipolaris Sorokiniana*) сорта Данк, при яровом севе, %, Сокулукский район Чуйской области, 2020 г.

Исходя из полученных результатов, Раксил, КС является наиболее эффективным средством в данной выборке фунгицидов для снижения уровня пораженности корневыми гнилями у пшеницы сорта Данк. Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП, Руткат и Суприлд также снижают пораженность по сравнению с контролем. При выборе фунгицида для защиты пшеницы от корневых гнилей следует учитывать специфические условия и потребности конкретного хозяйства, а также экономическую оправданность применения того или иного препарата.

Графики пораженности трех сортов пшеницы корневыми гнилями свидетельствуют о том, что наибольшая пораженность в 2020 году наблюдалась у пшеницы сорта Интенсивная. В результате поражения, растение пострадало от недостатка питательных веществ и воды, так как его корни не смогли нормально функционировать. Это привело к снижению урожайности.

Для предотвращения поражения пшеницы корневыми гнилями рекомендуется проводить правильную агротехнику, включающую соблюдение ротации культур, использование здорового семенного материала, обработку почвы перед посевом и применение препаратов, которые могут защитить корни растений от инфекции.

Если заражение пшеницы корневыми гнилями уже произошло, необходимо удалить и уничтожить пораженные растения, чтобы предотвратить распространение инфекции на остальные растения. Также можно применять специальные препараты для борьбы с грибами и бактериями, вызывающими корневые гнили.

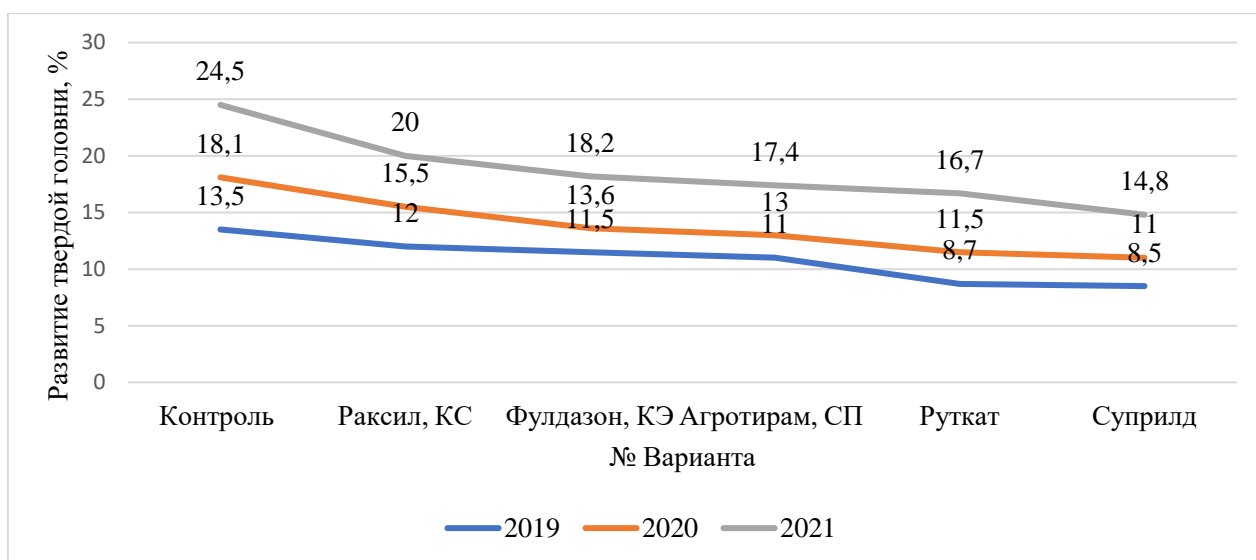


Рисунок 3.4.7 – Развитие твердой головни на пшенице сорта Интенсивная в зависимости от варианта обработки при яровом севе в 2019-2021 гг., % Сокулукский район Чуйской области

Среди всех препаратов наименьшее увеличение интенсивности развития болезни в 2021 г. наблюдалась в варианте с Суприлд (14,8 %), что свидетельствует о его относительной эффективности в сравнении с другими фунгицидами. Руткат в 2019 г. (8,7 %), также показал умеренный рост развития болезни, достигнув 16,7 % в 2021 г.

Раксил, КС, Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП показали промежуточные уровни развития болезни, при этом Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП эффективнее сдерживали болезнь по сравнению с Раксил, КС.

Тенденция роста интенсивности развития болезни может быть связана с изменением условий окружающей среды, адаптацией возбудителя болезни к препаратам или другими агрономическими факторами. Это подчеркивает необходимость постоянной оценки эффективности фунгицидов и разработки новых стратегий защиты растений.

Из представленных данных видно, что у пшеницы сорта Джамин, пораженность твердой головней в период с 2019 по 2021 гг. постепенно увеличивалась (рисунок 3.4.8). В контроле процент пораженности возрастал с каждым годом, достигая 23,5 % в 2021 г. и 31,8 %. Это свидетельствует о том,

что без применения фунгицидов у сорта Джамин высокая восприимчивость к твердой головне.

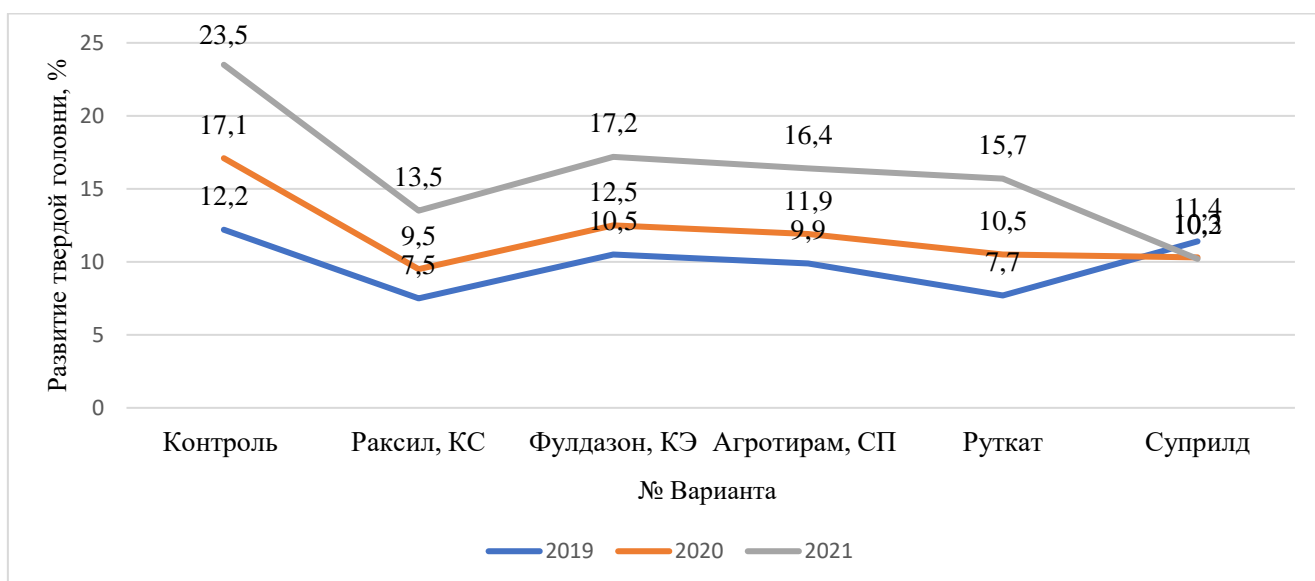


Рисунок 3.4.8 – Развитие твердой головни на пшенице сорта Джамин в зависимости от варианта обработки при яровом севе в 2019-2021 гг., %
Сокулукский район Чуйской области

Препарат Раксил, КС эффективно снизил пораженность по сравнению с контролем, хотя к 2021 г. также виден рост развития твердой головни до 13,8 %, и заметное увеличение до 30,7 %. Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП демонстрируют схожую динамику, с увеличением пораженности в течение 3-х лет, где Агротирам, СП оказал больше эффективности с наименьшим уровнем пораженности в 2021 г. (25,5 %).

В контроле интенсивность развития болезни возрастало с каждым годом, достигая 23,5% в 2021 году. Это свидетельствует о том, что без применения фунгицидов у сорта Джамин высокая восприимчивость к твердой головне. Руткат показывает более низкую эффективность, чем Раксил, КС. Его способность сдерживать развитие головни примерно на уровне с вариантами Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП. Суприлд выделяется среди других препаратов: развитие головни в 2021 году снизилась в этом варианте до 10,2%, что является наилучшим результатом.

В целом, несмотря на тенденцию некоторого увеличения интенсивности развития головни в период с 2019 по 2021 гг., использование фунгицидов и удобрений способствует снижению этого показателя, особенно это заметно при использовании Суприлда. Результаты подчеркивают важность применения защитных средств для контроля болезней пшеницы [4].

В контроле зафиксировано статистически значимое усиление пораженности, что коррелирует с ростом патогенной активности и может свидетельствовать о снижении фитосанитарного состояния культуры в отсутствие применения фунгицидных препаратов.

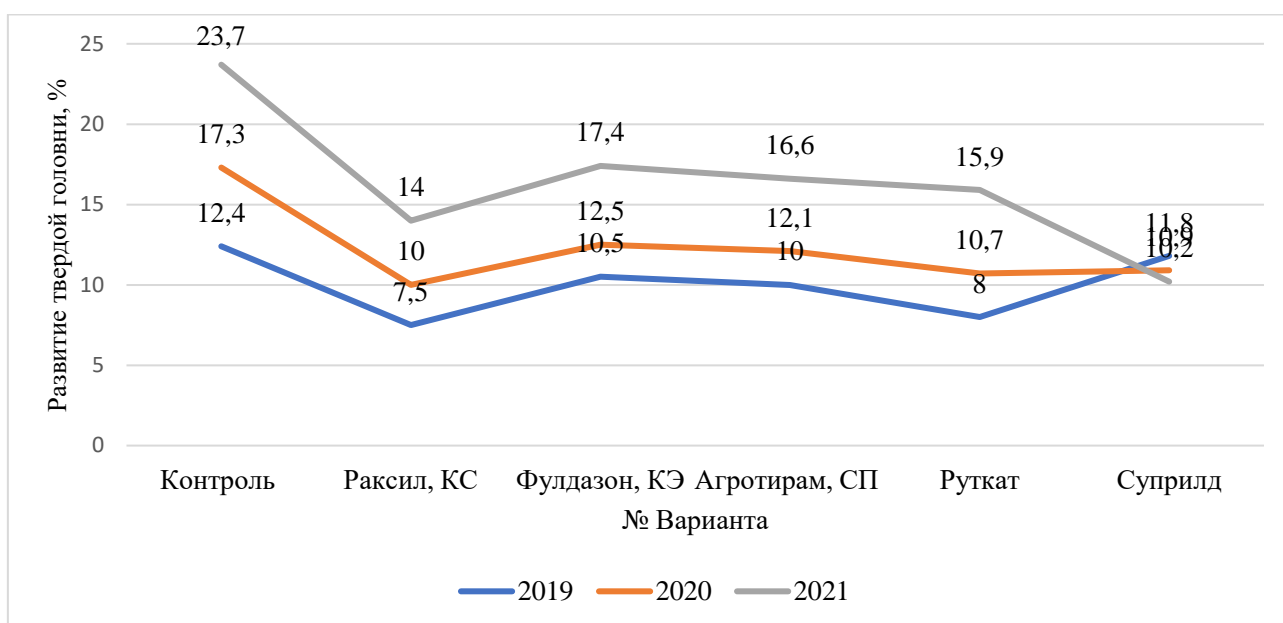


Рисунок 3.4.9 – Развитие твердой головни на пшенице сорта Данк при яровом севе, в 2019-2021 гг., % Сокулукский район Чуйской области

Применение фунгицида Раксил, КС привело к сдерживанию развития болезни, что демонстрирует его антимикотическую активность. Несмотря на некоторое повышение уровня развития головни 2021 году до 14,0 % в данном варианте, этот показатель значительно ниже, чем в контроле. Фунгициды Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП также показывают свою противомикотическую эффективность. Руткат показал снижение интенсивности развития головни в большей степени, чем варианты Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП: в 2021 году

интенсивность развития болезни была в этом варианте на уровне до 15,9 %. Вариант с Суприлд отличился тем, что независимо от уровня развития болезни в контроле, все три года исследований сдерживал развитие болезни на уровне 10,2-11,8%. Это подчеркивает его высокую противогрибную активность и эффективность в долгосрочной перспективе.

В целом, данные иллюстрируют необходимость комплексного подхода к защите пшеницы от патогенов, включая выбор эффективных средств защиты, их ротацию и использование в оптимальных агрономических условиях для минимизации риска развития резистентности у возбудителей болезней.

По результатам проведенного исследования, можно сделать вывод, что наибольшее поражение твердой головней получила пшеница сорта Интенсивная. Наиболее эффективнее сдерживали препараты Раксил, КС и Фулдазон, КЭ.

В лаборатории Ошского управления химизации и карантина растений было выявлено развитие пыльной головни *Ustilago tritici* на семенах пшеницы сорта Интенсивная выращенные в мясо-пептонном агаре (МПА) (рис.3.4.10). Наблюдался постоянный рост инфекции в контроле, что свидетельствует о возрастающем давлении патогена и возможно о его эволюционной адаптации к условиям среды.

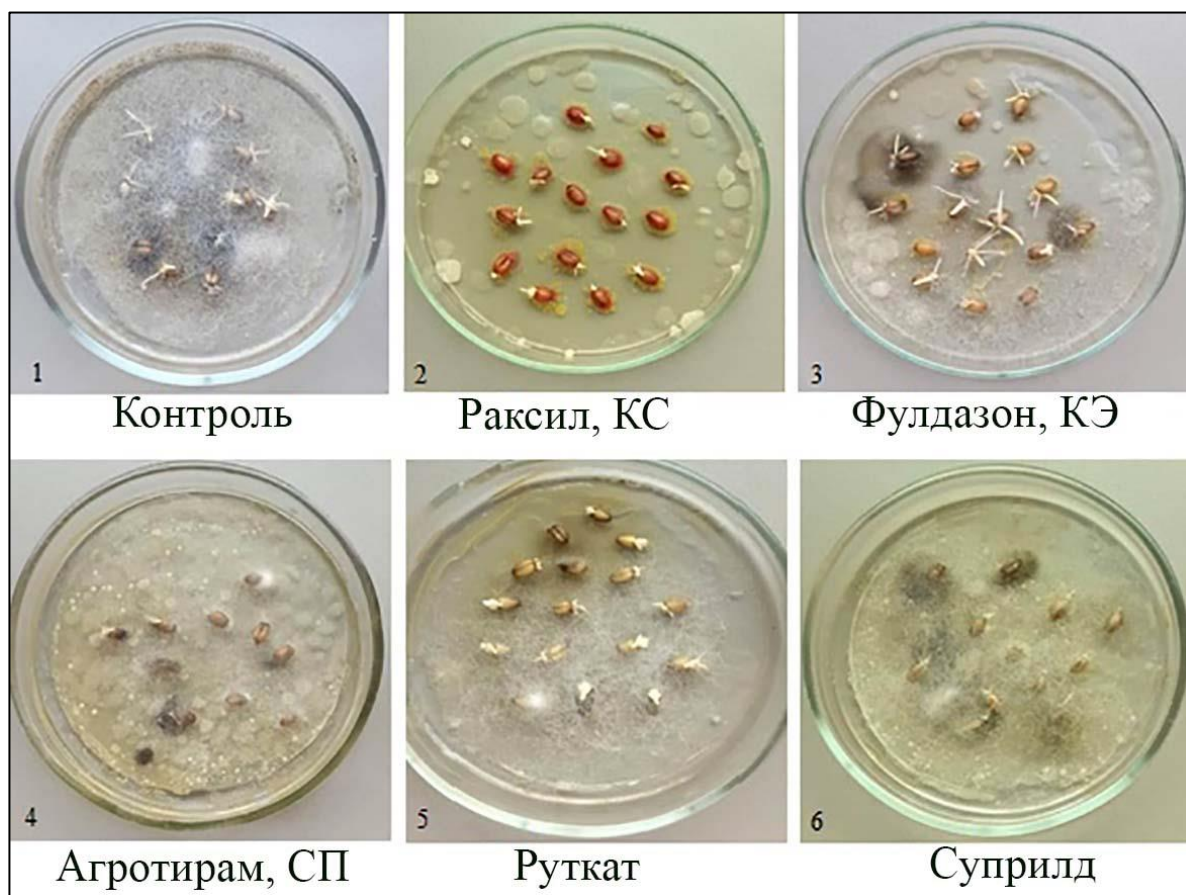


Рисунок 3.4.10 - Развитие пыльной головни (*Ustilago tritici*) на семенах пшеницы сорта Интенсивная выращенные в мясо-пептонном агаре (МПА)

Жидкое протравливание фунгицидом Раксил, КС привело к снижению развития пыльной головни, что указывает на его эффективность. Так в 2019 г. интенсивность развития болезни в этом варианте была ниже контроля на 14%, в 2020 г. на 16.6%, а в 2021 г. на 24%. Препарат Фулдазон, КЭ по отношению к контролю в 2021 г. составил 11,8%. Агротира́м, СП показал постепенное увеличение пораженности с каждым годом, достигая до 16,9 % в 2021 г., что свидетельствует о недостаточной эффективности в борьбе с пыльной головней. Руткат имеет средние показатели эффективности, в 2021 г. пораженность составила 19,3 %, что выше, чем у Раксила, КС и Фулдазона, КЭ, но ниже, чем в контроле. Супри́лд показал наименьшую эффективность среди исследованных фунгицидов, с пораженностью на уровне 22,3 % в 2021 г. (табл 3.4.4).

Таблица 3.4.4 – Развитие пыльной головни (*Ustilago tritici*) на пшенице сорта Интенсивная, выращенные в мясо-пептонном агаре % (МПА)

№	Препараты	2019	2020	2021
1	Контроль	15,2	17,9	26,5
2	Раксил, КС	1,2	1,3	2,5
3	Фулдазон, КЭ	9,7	13,6	14,7
4	Агротирам, СП	10,7	14,9	16,9
5	Руткат	11,9	15,6	19,3
6	Суприлд	13,4	16,8	22,3
	НСР ₀₅	0,5	0,4	0,6

Данные исследования подчеркивают важность применения фунгицидов для снижения развития пыльной головни на семенах и указывают на необходимость мониторинга этих средств, разработки более целенаправленных или комбинированных стратегий борьбы с данной болезнью [4].

На сорте Джамин в годы исследования наблюдалась тенденция роста интенсивности развития пыльной головни с 2019 по 2021 гг. во всех вариантах обработки (табл. 3.4.5). Уровень развития болезни в контроле возрастало от 14,3 % в 2019 г. до 25,6 % в 2021 г., что свидетельствует о повышении активности патогена или о снижении устойчивости культуры к данному заболеванию. Среди всех вариантов опыта, препарат Раксил, КС показал наилучшие результаты, сдерживая развитие пыльной головни на 2,7 % в 2021 г., что значительно ниже, чем в контроле. Фулдазон, КЭ снизил развитие болезни, но его показатели в 2021 г. выше, чем в варианте с Раксил, КС и составил 13,8% (табл. 3.4.5).

Таблица 3.4.5 – Развитие пыльной головки (*Ustilago tritici*) на пшенице сорта Джамин, выращенные в мясо-пептонном агаре, % (МПА)

№	Препараты	2019	2020	2021
1	Контроль	14,3	17,1	25,6
2	Раксил, КС	2,2	3,6	2,7
3	Фулдазон, КЭ	8,8	12,7	13,8
4	Агротирамом, СП	12,5	15,9	21,4
5	Руткат	11,0	14,7	18,4
6	Суприлд	9,8	14,1	16,1
	НСР ₀₅	0,4	0,5	0,5

Варианты с Агротирамом, СП и Руткат менее эффективно сдерживали развитие пыльной головки по сравнению с вариантами Раксил, КС и Фулдазон, КЭ во все годы исследований. Суприлд показал средние показатели по способности сдерживанию развития болезни.

Уровень развития пыльной головки на пшенице сорта Данк также увеличивался во всех вариантах опыта с 2019 по 2021 гг. (табл. 3.4.6). Развитие болезни выросло с 15,3 % до 17,4 %, что указывает на общее ухудшение ситуации с данной болезнью. Вариант с фунгицидом Раксил, КС продемонстрировал самое эффективное снижение интенсивности развития болезни. Так интенсивность развития пыльной головки в 2021 г. была 2,7 %, что значительно ниже, чем в контроле (табл. 3.4.6).

Таблица 3.4.6 – Развитие пыльной головки на пшенице сорта Данк (*Ustilago tritici*) выращенные в мясо-пептонном агаре (МПА), %

№	Препараты	2019	2020	2021
1	Контроль	15,3	16,7	17,4
2	Раксил, КС	2,4	1,5	2,7
3	Фулдазон, КЭ	8,3	12,2	13,3

4	Агротирам, СП	12,0	15,4	20,9
5	Руткат	10,5	14,2	17,9
6	Суприлд	9,3	13,6	15,6
	НСР ₀₅	0,5	0,6	0,8

Фулдазон, КЭ показал наилучший контроль над заболеванием в 2019 г. (8,3 %), но в 2021 г. смог сдерживать развитие болезни только на уровне 13,3 %, что свидетельствует о том, что эффект препарата снижается со временем.

В вариантах с применением препаратов Агротирам, СП и Руткат также отмечен рост интенсивности развития головни, достигая 20,9 % и 17,9 % соответственно в 2021 г.

В целом, результаты подчеркивают важность использования фунгицидов в борьбе с пыльной головней у пшеницы сорта Данк, но также указывают на необходимость дополнительных мер для управления заболеванием, учитывая увеличение пораженности даже при использовании этих препаратов.

Предпосевное протравливание семян системными фунгицидами является ключевым агротехническим приемом в стратегии управления рисками заражения культур пыльной головней. 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 нейтрализовать патогены на самых ранних стадиях развития растений, предотвращая их инфицирование и последующее распространение заболевания.

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 пыльной головки на большие площади, что может привести к значительным потерям урожая и ухудшению его качества.

3.5 Влияние предпосевной обработки семян на биохимический состав зерна пшеницы при озимом и яровом посеве

В лаборатории Кыргызского научно-исследовательского института земледелия в 2021 г. был проведен анализ качества зерна пшеницы сортов Интенсивная, Джамин и Данк по следующим показателям: влажность зерна, содержание белка, седиментация и масса 1000 зерен. Установлено, что под действием удобрения Суприлд повышается седиментация на 10,0 %, содержание белка на 1,9 % и влажность зерна в незначительной степени (табл. 3.5.1). Это говорит о необходимости применения удобрения 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	10,9	14,9	75,5	27,2
	Раксил, КС	10,7	15,7	80,5	27,1
	Фулдазон, КЭ	10,8	15,9	82,5	28,1
	Агротирам, СП	10,7	16,1	83,5	27,8
	Руткат	10,7	15,7	81,0	28,1
	Суприлд	10,8	16,2	83,2	28,1

Продолжение таблицы 3.5.1

Джамин	Контроль	10,9	17,4	95,1	26,6
	Раксил, КС	10,6	18,5	90,3	27,5
	Фулдазон, КЭ	10,9	17,4	93,7	27,7
	Агротирам, СП	11,2	16,7	99,2	26,5
	Руткат	10,9	17,5	93,2	26,2
	Суприлд	11,3	20,2	110,0	27,7
Данк	Контроль	10,8	16,3	85,0	27,2
	Раксил, КС	10,7	16,9	88,2	27,1
	Фулдазон, КЭ	10,7	16,6	86,7	26,9
	Агротирам, СП	10,7	16,4	85,0	27,1
	Руткат	10,8	16,2	84,0	27,4
	Суприлд	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, при применении удобрений повышается качество зерна в большей степени, чем при применении фунгицидов-протравителей [5].

Для оценки качества семян пшеницы, в лабораторных условиях проводилась фитоэкспертиза по выявлению патогенов (рисунок 3.5.1) [7].



Рисунок 3.5.1 – Протравленные семена пшеницы для фитоэкспертизы

Исследование эффективности различных методов обработки семян пшеницы на фоне их естественного заражения возбудителями различной этиологии проводилось в лабораторных условиях в 2021 г. [7].

Основной целью исследования была оценка влияния фунгицида и удобрения на прорастание семян и зараженность грибными болезнями *Alternaria*, *Fusarium spp.*, *Mucor* (рисунки 3.5.2-3.5.4 и табл. 3.5.2 - 3.5.4).



Рисунок 3.5.2 – Фитозэкспертиза семян на выявление патогенов у сорта Интенсивная. Вариант – Раксил, КС, метод влажных рулонов, 2020 г.



Рисунок 3.5.3 – Фитозэкспертиза семян на выявление патогенов сорта Интенсивная. Вариант - Контроль, метод влажных рулонов, 2020 г.

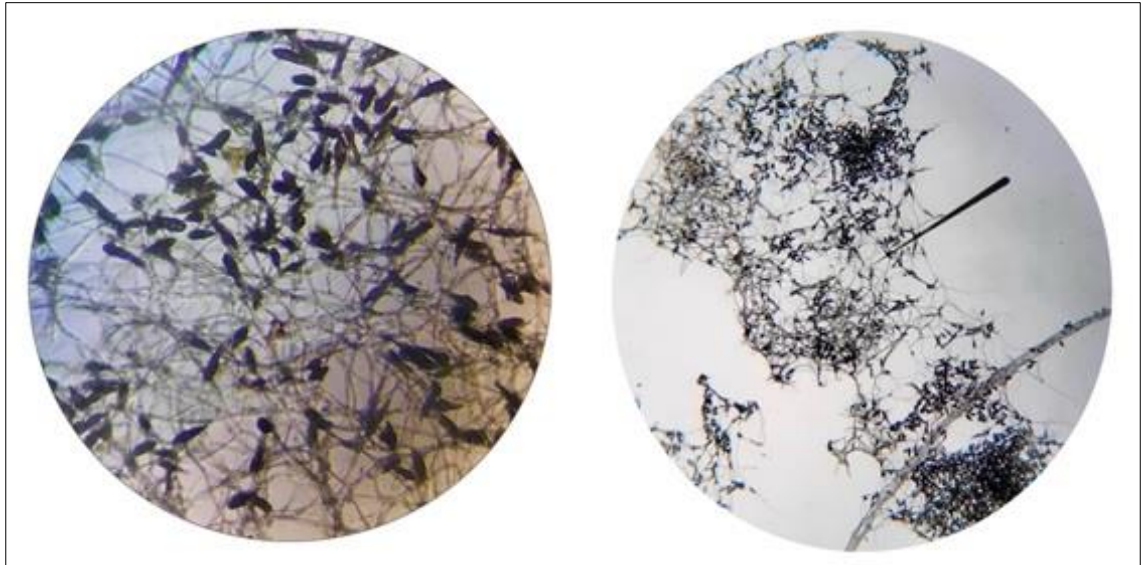


Рисунок 3.5.4 – Выявленные патогены: *Alternaria*, *Fusarium* spp., *Mucor*, 2020 г.

Таблица 3.5.2 – Влияние фунгицидов и удобрений на зараженность семян пшеницы сорта Интенсивная, лаборатория Кыргызского НИИ земледелия, 2020 г.

Варианты препарата	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть семян, %	Зараженность семян патогенами, %	<i>Alternaria tenuissima</i> , %	<i>Fusarium</i> spp., %	<i>Mucor</i> , %
Контроль	63	72	25	3	2	20
Раксил, КС	87	97	-	-	-	-
Фулдазон, КЭ	70	80	11	-	-	11
Агротирам, СП	67	82	2	-	-	2
Руткат	48	62	45	15	10	20
Суприлд	49	62	46	13	8	20
НСР ₀₅	1,2	1,2	1,1	0,4	0,4	0,8

Таблица 3.5.3 – Влияние фунгицидов и удобрений на зараженность семян пшеницы сорта Джамин, лаборатория Кыргызского НИИ земледелия, 2020 г.

Варианты препарата	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть семян, %	Зараженность семян патогенами, %	Alter-naria %	Fusa-rium spp., %	Mucor, %
Контроль	68	74	30	5	3	22
Раксил, КС	90	99	-	-	-	-
Фулдазон, КЭ	74	89	11	1	-	10
Агротирам, СП	70	80	3	-	-	3
Руткат	50	61	52	18	12	22
Суприлд	51	67	46	15	9	22
НСР ₀₅	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,8

Таблица 3.5.4 – Влияние фунгицидов и удобрений на зараженность семян пшеницы сорта Данк, лаборатория Кыргызского НИИ земледелия, 2020 г.

Варианты препарата	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть семян, %	Зараженность семян патогенами, %	Alter-naria %	Fusa-rium spp., %	Mucor, %
Контроль	59	67	37	5	4	28
Раксил, КС	88	98	-	-	-	-
Фулдазон, КЭ	68	79	13	1	-	12
Агротирам, СП	68	84	4	-	-	4
Руткат	51	67	45	15	10	20
Суприлд	50	64	45	14	9	22
НСР ₀₅	0,7	0,8	0,9	0,5	0,3	0,6

В среднем по всем сортам при применении препарата Раксил, КС, лабораторная всхожесть семян составляла 97,0-99,0 %, это свидетельствует о необходимости данного фунгицида. В ходе экспериментов было установлено, что обработка семян фунгицидом Раксил, КС обеспечивало эффективную защиту от патогенов. Однако со временем фунгицидное действие препарата ослабевало, в то время как его стимулирующее влияние на прорастание семян усиливалось, что подтверждено статистически [6, 7, 8].

Таким образом, исследование подтвердило высокую эффективность фунгицида Раксил, КС, 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.

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

Результаты изучения влияния предпосевной обработки семян пшеницы фунгицидами и удобрениями в полевых условиях, максимальный урожай факультативных сортов пшеницы при яровом севе в 2019 г. при использовании фунгицида Раксил, КС составил 32,9 ц/га на сорте Интенсивная, на сорте Джамин - 33,2 ц/га, на сорте Данк - 29,3 ц/га, в контрольном варианте 25,1, 25,4, 23,9 ц/га соответственно, прибавка к урожаю составила 5,6 ц/га. (табл. 3.6.1). В 2020 г. на сорте Интенсивная с применением препаратов Раксил, КС, Фулдазон, КЭ и Агротирам, СП составила от 20,9 да 21,8 ц/га, в то время как на контроле всего 18,8 ц/га. На сорте Джамин самый наилучший показатель Агротирам, СП 27,3 ц/га, а на сорте Данк отличился фунгицид Раксил, КС 25,4 ц/га в то время как на контроле всего 20,9 ц/га (табл. 3.6.2). В 2021 г. с связи с малым количеством осадков в весенний период, эффективность обработки у всех изучаемых сортов была на одном уровне и отличалась от контроля незначительно. Это связано с тем, что в засушливых условиях развитие микроорганизмов приостанавливается,

и в меньшей степени оказывает влияние на урожай. Контрольный вариант без обработки семян по всем сортам превысили варианты с обработкой (табл. 3.6.1).

Таблица 3.6.1 – Влияние фунгицидов и удобрений на урожай факультативных сортов пшеницы при яровом севе, Сокулукский район Чуйской области, 2019 – 2021 гг.

Сорта	Препараты	Урожайность, ц/га				Средняя прибавка, ц/га
		2019	2020	2021	Средняя	
Интенсивная	Контроль	25,1	18,8	18,6	20,8	-
	Раксил, КС	32,9	20,9	25,6	26,4	5,6
	Фулдазон, КЭ	30,4	21,2	24,1	25,2	4,4
	Агротирам, СП	29,9	21,8	26,5	26,0	5,2
	Руткат	29,1	19,8	24,5	24,4	3,6
	Суприлд	30,1	20,1	23,2	24,4	3,6
Джамин	Контроль	25,4	20,2	22,5	22,7	-
	Раксил, КС	33,2	24,6	27,9	28,5	5,8
	Фулдазон, КЭ	27,1	26,3	25,5	26,3	3,6
	Агротирам, СП	28,1	27,3	25,4	26,9	4,2
	Руткат	26,8	26,9	25,7	26,4	3,7
	Суприлд	26,2	26,8	25,1	26,0	3,3
Данк	Контроль	23,9	20,9	19,3	21,3	-
	Раксил, КС	29,3	25,4	23,1	25,9	4,6
	Фулдазон, КЭ	26,8	24,4	22,7	24,6	3,3
	Агротирам, СП	26,1	23,3	23,0	24,1	2,8
	Руткат	25,2	22,4	21,7	23,1	1,8
	Суприлд	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	-	-

Таким образом по результатам исследования предпосевная обработка семян фунгицидами и удобрениями способствовало повышению урожайности пшеницы, причем наибольшую эффективность показал препарат Раксил, КС. Это подчеркивает значимость выбора эффективных средств защиты растений для каждого конкретного сорта пшеницы.

В озимом севе за 2020 г. на контрольном варианте урожай составил 26,9 ц/га, а с применением Раксил, КС - 36,7 ц/га на сорте Интенсивная, на сорте Джамин - 27,7 ц/га, с Раксил, КС - 34,4 ц/га, на сорте Данк - 26,1, а с Раксил, КС - 32,3 ц/га, что свидетельствует о значительном увеличении урожая при применении данного фунгицида (табл. 3.6.2). Для сорта Интенсивная в 2021 г. в озимом севе контроль показал среднюю урожайность в 29,6 ц/га. Однако обработка семян Раксил, КС привела к значительному увеличению урожайности среднего значения до 32,7 ц/га. Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП, Руткат и Суприлд также соответственно - 34,0 ц/га, 31,8 ц/га, 35,7 ц/га и 32,8 ц/га (табл. 3.6.2). В 2022 г. у сорта Джамин в контрольной группе в озимом севе урожайность составила 30,2 ц/га, в то время как применение Раксила, КС повысило среднюю урожайность до 32,3 ц/га. Фунгициды: Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП, Руткат и Суприлд также увеличили урожайность до 32,1 ц/га, 35,6 ц/га, 33,6 ц/га, 33,9 ц/га и 32,1 ц/га соответственно (табл. 3.6.2).

Таблица 3.6.2 – Влияние фунгицидов и удобрений на урожай факультативных сортов пшеницы при озимом севе, Сокулукский район Чуйской области, 2019 – 2021 гг.

Сорта	Препараты	Урожайность, ц/га				Средняя прибавка, ц/га
		2020	2021	2022	Средняя	
Интенсивная	Контроль	26,9	29,6	28,9	28,4	-
	Раксил, КС	36,7	32,7	35,1	34,8	6,4
	Фулдазон, КЭ	30,2	34,0	36,5	33,5	5,1
	Агротирам, СП	30,9	31,8	34,7	32,4	4,0
	Руткат	29,9	35,7	32,6	32,7	4,3
	Суприлд	26,6	32,8	31,8	30,4	2,0

Продолжение таблицы 3.6.2

Джамин	Контроль	27,7	31,9	30,2	29,9	-
	Раксил, КС	34,4	37,8	32,3	34,8	4,9
	Фулдазон, КЭ	33,2	31,8	32,1	32,3	2,4
	Агротирам, СП	31,6	34,9	35,6	34,0	4,1
	Руткат	29,9	37,2	33,9	33,6	3,7
	Суприлд	29,8	32,3	32,1	31,4	1,5
Данк	Контроль	26,1	31,8	26,9	28,2	-
	Раксил, КС	32,3	34,0	30,7	32,3	4,1
	Фулдазон, КЭ	30,1	30,5	29,2	29,9	1,7
	Агротирам, СП	31,2	31,0	30,1	30,7	2,5
	Руткат	28,3	32,4	29,7	30,1	1,9
	Суприлд	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 Данк контрольная урожайность составила 28,2 ц/га. С Раксилом, КС урожайность увеличилась до среднего значения в 32,3 ц/га. Другие препараты также показали улучшение по сравнению с контролем: Фулдазон, КЭ - 29,9 ц/га, Агротирам, СП - 30,7 т/га, Руткат - 30,1 ц/га и Суприлд - 29,0 ц/га.

Представим графически влияние комплексной обработки различными препаратами на среднюю прибавку урожайности пшеницы в озимом и яровом севе. Из данных рисунка 3.6.1 видно, что обработка пшеницы в яровом севе препаратом Раксил, КС 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 Раксил, КС самый эффективный препарат.

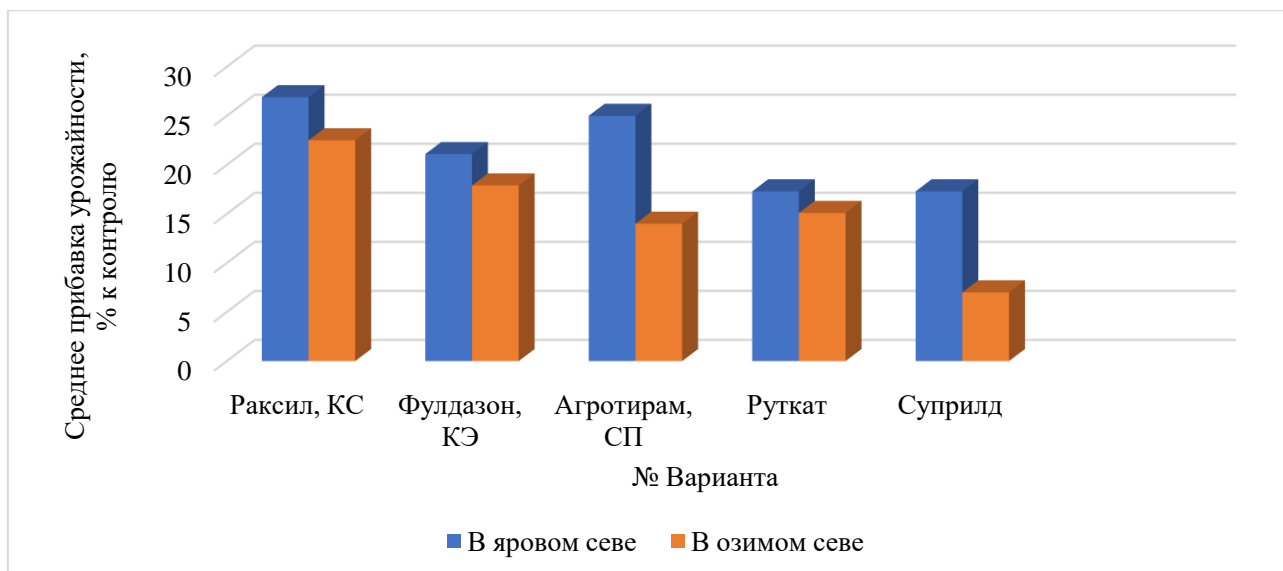


Рисунок 3.6.1 – Влияние обработки семян различными препаратами на урожай пшеницы сорта Интенсивная, Сокулукский район, Чуйская область, среднее за 2019-2022 гг. (ц/га)

Препарат Фулдазон, КЭ оказался менее эффективен для пшеницы в яровом севе, прибавку составила 4,4 ц/га (21,1%), но его эффективность увеличилась до 5,1 ц/га (17,9%) в озимом севе. Агротирам, СП в яровой севе прибавку урожая составила 5,2 ц/га, но его эффективность снизилась до 4,0 % в озимом севе. Удобрение Руткат показал схожую эффективность для обоих типов сева 3,6 ц/га в яровом и 4,3 ц/га в озимом, а также удобрение Суприлд оказал наименьшее положительное влияние на урожайность пшеницы в яровом севе - 3,6 ц/га и низкую эффективность в озимом - 2,0 ц/га. Это указывает на то, что Суприлд менее эффективен для использования.

Таким образом, самым эффективным препаратом для обоих типов сева пшеницы является Раксил, КС, 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 (Рис. 3.6.2)..

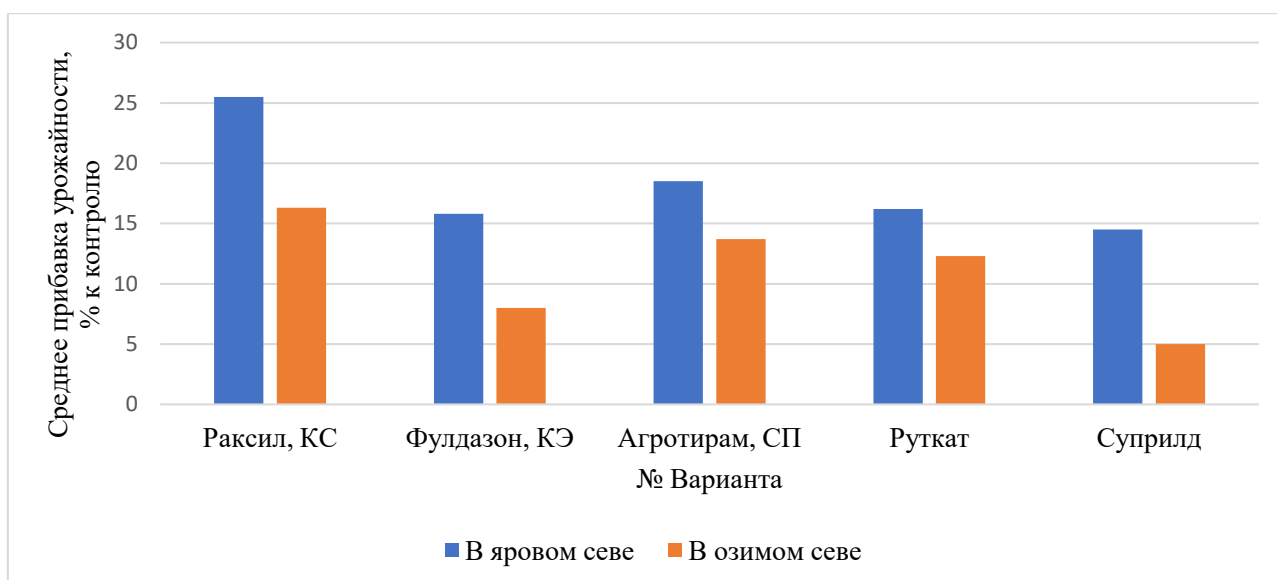


Рисунок 3.6.2 – Влияние обработки семян различными препаратами на урожай пшеницы сорта Джамин, Сокулукский район, Чуйская область, среднее за 2019-2022 гг. (ц/га)

На сорте Джамин препарат Раксил,л КС показал самую высокую эффективность, в яровом севе прибавку составил 5,4 ц/га, а в озимом его эффективность уменьшилась до 4,2 ц/га. Фулдазон, КЭ в яровом севе среднюю прибавку урожая составил 3 ц/га, а в озимом всего 1,7. Это указывает на то, что Фулдазон, КЭ может быть менее подходящим для условий, в которых выращивается пшеница в озимом севе. Агротирам, СП показал увеличение эффективности в озимом севе - 3,4 ц/га, а в яровом всего - 2,9 ц/га. Удобрение Руткат имеет схожую эффективность для обоих типов сева - 3,2 ц/га в яровом и 3,0 ц/га в зимом, что делает его универсальным выбором для разных сезонов. Удобрение Суприлд оказал самое минимальное влияние на урожайность, как в яровом - 2,6 ц/га, так и озимом - 0,8 ц/га. Это может свидетельствовать о его относительно низкой эффективности для сорта Джамин в целом (рис. 3.6.2).

Исходя из данных, можно сделать вывод, что Раксил, КС остается наиболее предпочтительным выбором для протравливания семян пшеницы как в озимом так и в яровом севе, тогда как в озимом более эффективным оказался препарат Агротирам, СП. А самую низкую эффективность препараты Фулдазон, КЭ и

Суприлд в озимом севе пшеницы, 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 (рис. 3.6.2).

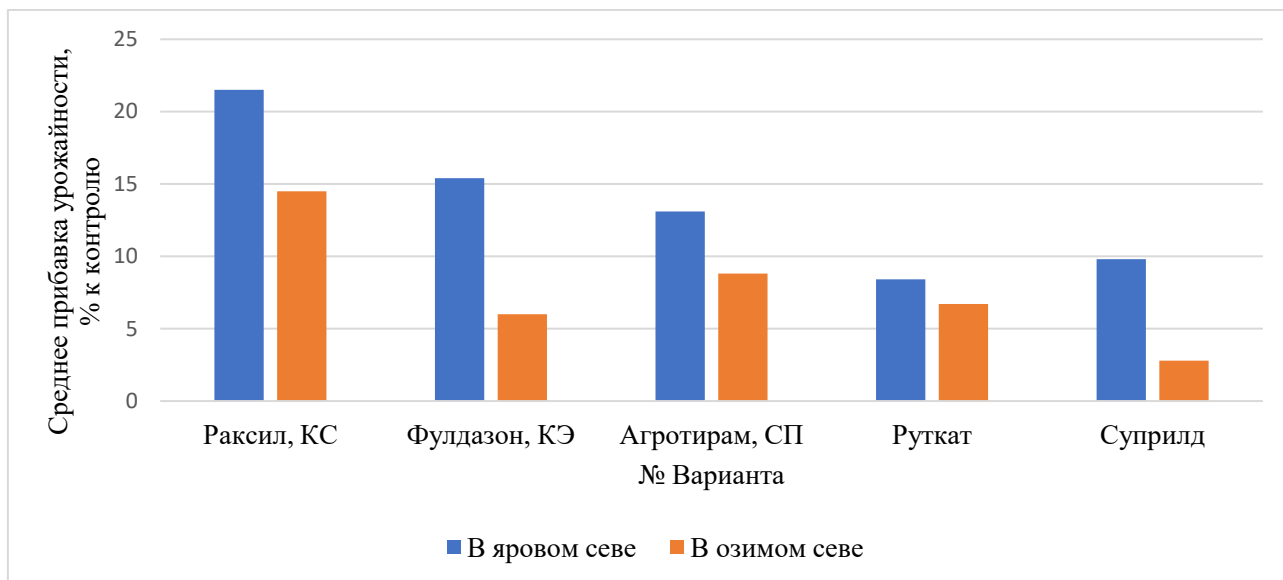


Рисунок 3.6.3 – Влияние обработки семян различными препаратами на урожай пшеницы сорта Данк, Сокулукский район, Чуйская область, среднее за 2019-2022 гг. (ц/га)

На сорте Данк для пшеницы в яровом севе наивысшую прибавку урожайности показал препарат Раксил, КС - 4,6 ц/га. Это говорит о его высокой эффективности в условиях, характерных для весенне-летнего периода выращивания. При этом для пшеницы в озимом севе Раксил, КС показал прибавку урожая - 4,1 ц/га, что может указывать на его универсальность. Препарат Фулдазон, КЭ для пшеницы в яровом севе дало прибавку - 3,3 ц/га, но его эффективность заметно снизилась для пшеницы в озимом севе до 1,7 ц/га. Агротирам, СП показал схожую тенденцию снижения эффективности 2,8 ц/га в озимом севе и 2,5 ц/га в яровом, тем не менее, снижение не такое значительное, как у Фулдазона, КЭ, что может делать Агротирам, СП более подходящим для факультативных сортов пшеницы, чем Фулдазон, КЭ. Удобрение Руткат демонстрирует наименьшую прибавку урожайности для пшеницы в яровом севе - 1,8 ц/га и немного больше в озимом - 1,9 ц/га. Низкая эффективность Рутката

может свидетельствовать о том, что этот препарат не является лучшим выбором для повышения урожая. Суприлд показал также низкую прибавку урожая как в яровом - 2,1 ц/га, так и в озимом - 0,8 ц/га. Это может указывать на его ограниченное применение или низкую степень влияния на данный сорт пшеницы (рис. 3.6.3).

Таким образом на основе этих данных, препарат Раксил, КС оказался самым эффективным препаратом для пшеницы как в яровом, так и в озимом севе. В то время как препараты Фулдазон, КЭ и Суприлд показали менее впечатляющие результаты, особенно в озимом севе. На основе представленных данных по трем сортам пшеницы Интенсивная, Джамин и Данк можно сделать следующие обобщающие выводы о влиянии комплексной обработки различными препаратами на среднюю прибавку урожайности:

- Препарат Раксил, КС 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, КЭ обладает переменной эффективностью, которая в целом уменьшается, и указывает на то, что его использование менее предпочтительно.

- Агротирам, СП демонстрирует среднюю эффективность, причём для некоторых сортов, его результаты лучше, чем в яровом.

- Руткат показывал низкую эффективность на обоих типах сева, что ставит под вопрос его широкое применение для данных сортов.

- Суприлд имеет самую низкую эффективность среди всех исследованных препаратов, особенно в озимом севе. Это предполагает, что Суприлд может быть не лучшим выбором для целей увеличения урожая пшеницы [4, 6].

В связи с вышеизложенным Раксил, КС выделяется как наиболее перспективным препаратом для использования в широком диапазоне условий.

3.7 Экономическая эффективность применения предпосевной обработки семян 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 [137].

Для определения стоимости производства к прямым расходам добавляются затраты на общепроизводственные нужды и управление, пропорциональные доле этих расходов в общем объеме затрат, за исключением стоимости семян и расходов на страхование посевов от различных стихийных бедствий. 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. Это включает в себя выбор сортов, оптимизацию агротехнических процессов и использование передовых управленческих и производственных технологий, что в итоге способствует увеличению эффективности и устойчивости аграрного производства.

При расчете стоимости полученного урожая для расчета денежных затрат на покупку препаратов использовались следующие расценки: Раксил, КС - 620 сом/л, Фулдазон, КЭ - 1000 сом/кг, Агротирам, СП - 750 сом/кг, Руткат - 1300 сом/л, Суприлд - 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, на сорте Интенсивная условно чистый доход на 1 га составил 12320 сомов, а рентабельность 45,4 %. Препарат Агротирам, СП - 11440 сомов, Фулдазон, КЭ - 9680 сомов, и удобрения Руткат и Суприлд по 7920 сомов. На сорте Джамин, условно чистый доход с препаратом Раксил, КС также показал хороший результат - 11880 сомов, а вот удобрение Суприлд всего 5720 сомов и Фулдазон, КЭ - 6600 сомов.

На сорте Данк препарат Раксил, КС условно чистый доход составил 10120 сомов, Фулдазон, КЭ - 7260 сомов, удобрение Руткат - 3960 сомов и Суприлд - 4260 сомов. Таким образом наилучшим показателем являются сорта Интенсивная и Джамин и препарат Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода 0,5 л/т и препарат Агротирам, СП, что позволяет рекомендовать для последующей реализации фермерским и крестьянским хозяйствам для получения прибыли. Предпосевная обработка семян пшеницы в озимом севе фунгицидом Раксил, КС, на сорте Интенсивная, привела к повышению рентабельности производства на 51,7 %, а условно чистый доход на 1 га составил 14080 сомов. Препарат Фулдазон, КЭ - 11220 сомов, удобрение Руткат - 4400 сомов (табл. 3.7.2). На сорте Джамин условно чистый доход препарата Раксил, КС составил 9240 сомов, Агротирам, СП - 7480 сомов, удобрение Руткат - 6600 сомов. На сорте Данк наибольший доход на 1 га составил препарат Раксил, КС - 9020 сомов и Агротирам, СП - 5500 сомов. Исходя из этих данных наилучшие сорта показали Интенсивная и Джамин, как в яровом, так и в озимом севе, с применением препаратов Раксил, КС и Агротирам, СП.

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

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, КЭ	0,1 кг/т	5,1	4400	88	4000	8488	9680	36,0	2,78
Агротирам, СП	0,2 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

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, КЭ	0,1 кг/т	3,0	4400	60	4000	8460	6600	24,6	4,07
Агротирам, СП	0,2 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, КЭ	0,1 кг/т	3,3	4400	66	4000	8466	7260	27,0	3,70
Агротирам, СП	0,2 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

Примечание - * - дополнительного урожая

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

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, КЭ	0,1 кг/т	5,1	4400	102	4000	8502	11220	41,7	2,40
Агротирам, СП	0,2 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

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, КЭ	0,1 кг/т	1,7	4400	34	4000	8434	3740	13,9	7,18
Агротирам, СП	0,2 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, КЭ	0,1 кг/т	1,7	4400	34	4000	8434	3740	13,9	7,18
Агротирам, СП	0,2 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

Примечание - * - дополнительного урожая

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 сельскохозяйственном производстве.

Заключение к 3 главе: из результатов исследования сделаны следующие выводы: рентабельность препарата Раксил, КС 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, что является наивысоким среди всех выбранных препаратов.

Использование фунгицида Раксил, КС и удобрения Руткат способствовало повышению всхожести семян до 25,0 %, что считается значительным улучшением, учитывая важность для успешного роста растений, и это демонстрирует важность выбора подходящего фунгицида.

В лаборатории КНИИЗ в 2020 г. проведен анализ качества зерна пшеницы сорта Интенсивная по следующим показателям: влажность зерна, содержание белка и седиментация. Проведенными анализами установлено, что под действием удобрения Суприлд повышается седиментация на 10,0 %, содержание белка на 1,9 % и влажность зерна в незначительной степени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Полевая всхожесть на всех трех сортах в варианте с фунгицидом Раксил, КС превысило относительно контроля на 10%, на сорте Интенсивная 17% на сортах Джамин и Данк 14%. Наименьший результат в варианте при применении удобрения Суприлд - 3%, на сортах Интенсивная и Данк 6%. С применением препарата Раксил, КС максимальное количество растений с 1 м² выявилось у сорта Джамин 435 шт/м², полевая всхожесть повысилась на 10-15 %, а выживаемость на 8-10 % как в озимом, так и в яровом севе.

2. Наибольшая пораженность корневыми гнилями пшеницы в яровом севе наблюдалась у сорта Интенсивная на контроле, где первичная корневая система составила 47,2%, колеоптиле 26,6%. На сорте Джамин 48,4% а Данк 34,5%, а на втором варианте с применением Раксил, КС на сорте Данк 27,6%. В озимом севе биологическая эффективность на сорте Интенсивная с применением препарата Раксил, КС 29,0% в 2020 году, Фулдазон, КЭ 22,8%, Агротирам, СП 38,5% в 2022 году.

3. На сорте Джамин препарат Раксил, КС снизил развитие твердой головни составила 7,6% в 2019 году, в 2020 году - 9,9 %, а в 2021 г. - 13,8%, применение препарата Фулдазон, КЭ составила от 10,5 до 17,2%, на сорте Данк препарат Раксил, КС 7,8-14%, Фулдазон, КЭ 10,7-17,4%, Агротирам, СП 10,1-16,6%, Руткат 7,9-15,9% и Суприлд 10,2-11,8%, в то время как на контроле в 2021 году развитие твердой головни достигла 23,7%.

4. Установлено, что под действием удобрения Суприлд седиментация повысилась на 10%, содержание белка на 1,9%, а влажность зерна в незначительной степени, это говорит о необходимости применения препарата Суприлд для повышения качества зерна.

5. На сорте Интенсивная в яровом севе в 2019 г. при использовании фунгицида Раксил, КС урожай составил 32,9 ц/га, на сорте Джамин 33,2 ц/га и на сорте Данк 29,3 ц/га в то время как на контроле 25,1,25,4 и 23,9 ц/га

соответственно. Препарат Фулдазон, КЭ 30,4 ц/га, на сорте Джамин 27,1 ц/га и на сорте Данк 26,8 ц/га, а удобрения Руткат и Суприлд варьировались от 25 до 29 ц/га. В 2021 году наивысший результат был получен на сорте Джамин при использовании препарата Раксил, КС 37,8 ц/га, а фунгициды: Фулдазон, КЭ, Агротирам, СП, Руткат и Суприлд увеличили урожай до 32,1 ц/га, 35,6 ц/га, 33,6 ц/га, 33,9 ц/га и 32,1 ц/га соответственно.

б. Расчеты экономической эффективности в яровом севе при использовании фунгицида Раксил, КС на сорте Интенсивная условно чистый доход на 1 га составил 12320 сомов, а рентабельность - 45,4 %, в озимом севе – рентабельность 51,7 % и 14080 сомов чистого дохода на 1 га, препарат Агротирам, СП 11440 сом на 1 га, Фулдазон, КЭ 9680 сомов и удобрения Руткат и Суприлд по 7920 сомов на 1 га. На сорте Данк препарат Раксил, КС условно чистый доход на 1 га составил 10120 сомов, Фулдазон, КЭ 7260 сомов, удобрения Руткат 3960 сомов и Суприлд 4260 сомов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для максимального усиления ростовых и физиологических процессов, повышения урожая пшеницы в озимом и яровом севе, а также для усиления устойчивости к болезням в условиях Чуйской области рекомендуется возделывание сорта Джамин с предпосевной обработкой семян фунгицидом Раксил, КС с рекомендуемой нормой расхода 0,5 л/т в виде жидкого протравливания.

2. При возделывании сорта Джамин в условиях Чуйской области для повышения качества зерна рекомендуется предпосевная обработка семян удобрением 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. - 2009. - № 4. - С. 46-49.

2. **Абиев, С. А.** Роль промежуточных хозяев ржавчинных грибов злаков [Текст] / С. А. Абиев, Б. Ж. Есенгулова // Вестн. с.-х. науки Казахстана. - 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 // Науч. исслед. в Кырг. Респ. - 2023. - № 4. - С. 81-95.

5. **Адылбаев, Н. Б.** Влияние протравителей семян на биометрические показатели и структуру урожая яровой пшеницы [Текст] / Н. Б. Адылбаев // Вестн. Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - 2021. - № 2 (56). - С. 44-48.

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. - 2023. - № 6. - С. 194-198.

7. **Адылбаев, Н. Б.** Фитопатологическая экспертиза семян яровой пшеницы методом влажных рулонов [Текст] / Н. Б. Адылбаев, Ж. Т. Жоодаров // Изв. вузов Кыргызстана. - 2023. - № 3. - С. 90-92.

8. **Адылбаев, Н. Б.** Фитосанитарное состояние яровой пшеницы при обработке семян фунгицидами и биопрепаратами [Текст] / Н. Б. Адылбаев, В. С. Ибрагимова, О. В. Пахомеев // Вестн. Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - 2020. - № 3 (54). - С. 10-14.

9. Актуальность введения зеленой экономики в агропромышленный комплекс Кыргызской Республики [Текст] / [Н. А. Карабаев, А. Г. Колодяжный, Н. Н. Карабаев, Т. Ж. Ызаканов] // Изв. вузов Кыргызстана. - 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 // С.-х журн. - 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 НПЦ зернового хоз-ва им. А.И. Бараева, Шортанды, 9-10 авг. 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 // Вестн. Казан. гос. аграр. ун-та. - 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: материалы 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 // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. - 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 окт. 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: Продовольств. и с.-х. организация ООН, 2018. - 148 с.

24. Болезни и вредители пшеницы [Текст]: рук. 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. 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. - 2018. - № 4. - С. 15-18.

29. 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. - 2019. - № 8. - С. 11-14.

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

31. 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.

32. 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. - № 1. - Т.51. - С. 119-127.

33. **Гайсин, И. А.** Хелатные микроудобрения препараты (ЖУСС) на посевах яровой пшеницы [Текст] / И. А. Гайсин, М. Г. Муртазин // Агрохим. вестн. - 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 // С.-х. биология. - 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 нояб. 2012 г. / Курган. 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 // Хим. физика. - 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 // Вестн. Рязан. агротехнол. ун-та. - 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. Межгос. стандарт. Пшеница [Текст]: техн. условия: изд. офиц. / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; [ред.

Е. В. Костылева]. - М.: Стандартиформ, 2016. - Ш, 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. - 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 // Вестн. Кырг. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - 2017. - № 2 (43). - С. 135-139.

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

45. **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учеб. / 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]: учеб. / 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. - 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 diaзотрофов на формирование урожая сортов яровой пшеницы [Текст] / А. А. Завалин, Л. В. Виноградова // Агрохимия. - 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. - 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. - 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 // Соврем. проблемы науки и образования. - 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.] // Агрехимия. - 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. - 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 // Вестн. Ульянов. гос. с.-х. акад. - 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. - 2015. - № 5. - С. 84-86.

65. Исследование физического способа обработки семян пшеницы риса и ябллок 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.] // Вестн. Кыргыз. нац. аграр. ун-та им. К. И. Скрябина. - 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] // Изв. вузов Кыргызстана. - 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 // Вестн. Башкир. гос. аграр. ун-та. - 2013. - № 1 (25). - С. 33-36.

69. 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.

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

71. **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.

72. 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.] // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. - 2021. - № 3 (89). - С. 35-42.

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

74. **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. - 2012. - № 11. - С. 23-25.

75. **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.

76. **Ковтун, В. И.** Озернённость, масса зерна колоса и масса 1000 зерен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы [Текст] / В. И. Ковтун, Л. Н. Ковтун // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. - 2015. - № 3 (53). - С. 27-29.

77. **Кожемяков, А. П.** Перспективы применения биопрепаратов ассоциативных азотофиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве

[Текст] / А. П. Кожемяков, А. В. Хотянович // Бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та агрохимии им. Д. Н. Прянишникова. - 1998. - № 110. - С. 4-5.

78. **Койшыбаев, М.** Болезни пшеницы [Текст]: руководство / М. Койшыбаев. - Анкара: Продовольств. и с.-х. организация ООН (ФАО), 2018. - 365 с.

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

80. **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.

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

82. **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

83. **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.

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

85. **Кужантаева, Ж. Ж.** Биологические особенности головневых грибов, паразитирующих на хлебных злаках [Текст] / Ж. Ж. Кужантаева, А. М. Ташенова // Вестн. Нац. АН Респ. Казахстан. - 2006. - № 5. - С. 90-92.

86. **Кутеева, А. А.** Урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян протравителями [Текст] / А. А.

Кутеева // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. - 2018. - № 2 (70). - С. 35-38.

87. **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.

88. **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.

89. **Ладонин, В. Ф.** Развитие земледелия, принципы и перспективы применения биопрепаратов [Текст] / В. Ф. Ладонин // Агротех. Вестник. - 1996. - № 5. - С. 46-48.

90. **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 // С.-х. биология. - 2021. - Т. 56, № 5. - С. 843-867.

91. **Левин, В. И.** Каскадный эффект внутривидового дистанционного воздействия облученных семян растений на необлученные [Текст] / В. И. Левин, С. А. Макарова // Вестн. Рязан. гос. агротехнол. ун-та им. П. А. Костычева. - 2013. - № 1 (17). - С. 16-20.

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

93. **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.

94. **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.

95. **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 // Вестн. Рязан. гос. агротехнол. ун-та им. П. А. Костычева. - 2014. - № 2 (22). - С. 68-73.

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

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

98. **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.

99. 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.

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

101. **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.

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

103. **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.

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

105. **Нижарадзе, Т. С.** Экологизация защиты яровой пшеницы от болезней путем применения физических приемов предпосевной обработки [Текст] / Т. С. Нижарадзе // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2013. - № 3. - С. 61-67.

106. **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.

107. **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.

108. **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.

109. 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.

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

111. 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. журн. - 2023. - № 3 (129). - С. 1-10.

112. **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.

113. **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.

114. **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.

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

116. **Пахомеев, О. В.** Результаты и перспективы создания новых сортов озимой пшеницы для условий богары Кыргызской Республики [Текст] / О. В. Пахомеев // Изв. Нац. АН Кырг. Респ. - 2021. - № 2. - С. 117-120.

117. **Пахомеев, О. В.** Устойчивость сортов пшеницы к грибным заболеваниям в условиях Чуйской долины [Текст] / О. В. Пахомеев, В. С. Ибрагимова, Н. Б. Адылбаев // Изв. Нац. АН Кырг. Респ. - 2022. - № 7. - С. 112-118.

118. **Пахомеев, О. В.** Фитопатологическая оценка новых сортов мягкой озимой пшеницы в условиях Чуйской долины [Текст] / О. В. Пахомеев, Н. Б. Адылбаев, К. К. Джунусов // Изв. Нац. АН Кырг. Респ. - 2018. - № 6. - С. 66-69.

119. 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] // Докл. Рос. АН. Науки о жизни. - 2020. - Т. 493, № 1. - С. 404-407.

120. **Полищук, С. Д.** Изменение лабораторной всхожести семян яровой пшеницы под воздействием обработки их ультрадисперсными материалами [Текст] / С. Д. Полищук, Н. И. Голубева // Вестн. Рязан. агротехнол. ун-та им. П. А. Костычева. - 2010. - № 3. - С. 38-39.

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

122. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы гуминовым препаратом из торфа [Текст] / [А. В. Кравец, Д. Л. Бобровская, Л. В. Касимова, А. П. Зотикова] // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. - 2011. - № 4 (78). - С. 22-24.

123. **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.

124. 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. Красношاپко] // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - Т. 33, № 6. - С. 22-25.

125. 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.

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

127. **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.

128. **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. - 2015. - № 11. - С. 29-31.

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

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

131. **Семьнина, Т. В.** Эффективность баковых смесей для обработки семян зерновых культур [Текст] / Т. В. Семьнина // Защита и карантин растений. - 2008. - № 2. - С. 35-37.

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

133. **Спицына, С. Ф.** Экономическая эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы сульфатом цинка на фоне суперфосфата [Текст] / С. Ф. Спицына, И. Н. Пospelова, А. В. Паутова // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. - 2003. - № 4 (12). - С. 198-202.

134. **Сулейманова, Н. О.** Экологическая оценка содержания тяжелых металлов в темно-каштановых почвах агроценозов центральной части Чуйской долины [Текст] / Н. О. Сулейманова // Изв. вузов. - 2005. - № 6. - С. 163-165.

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

136. 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.

137. **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.

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

139. Фитопатологическая экспертиза семян яровых зерновых культур [Текст] / [О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова] // Вестн. Рязан. гос. агротехнол. ун-та им. П. А. Костычева. - 2022. - Т. 14, № 3. - С. 29-38.

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

141. **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 // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. - 2009. - № 4 (24). - С. 7-9.

142. **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.

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

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

145. **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.

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

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

148. **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 хоз-во. - 2004. - № 5. - С. 16-18.

149. 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.

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

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

152. 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.] // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. - 2012. - № 4 (37). - С. 39-45.

153. 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. - 2021. - Т. 35, № 3. - С. 33-38.

154. 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. - 2008. - № 7/9. - С. 16-18.

155. 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. - 2009. - № 3. - С. 76-83.

156. **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. - 2015. - № 3 (7). - С. 269-274.

157. **Adylbaev, N. B.** Efficiency of pre-sowing treatment of spring wheat seeds with biopreparations and fungicides [Text] / N. B. Adylbaev, V. S. Ibragimova, K. K. Dzhunusov // Vestnik of the Kyrgyz National Agrarian University K. I. Scriabin. - 2021. - N 5 (59). - P. 33-40.

158. 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.

159. 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.

160. 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.

161. 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.

162. 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.

163. 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.

164. **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.

165. 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.

166. 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.

167. **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.

168. **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.

169. 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.

170. 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.

171. **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.

172. **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.

173. 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.

174. **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.

175. 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.

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

177. 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.

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

179. 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.

180. **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.

181. 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.

182. **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.

183. 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.

184. 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.

185. 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.

186. 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.

187. 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.

188. 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.

ПРИЛОЖЕНИЯ

П 1.1 Копия Акта внедрения результатов научно-исследовательской работы в Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор НИИ Земледелия
PhD Б. К. Усубалиев



2024 г.

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:** с 2019 по 2022 годы проводились научные исследования на посевах озимой и яровой пшеницы сортов: Интенсивная, Джамин и Данк, оценивали эффективность препаратов: Раксил, Фулдазон, Агротирам, Руткат и Суприлд. В качестве эталона высевались семена без обработки.
4. **Эффект от внедрения:** обработка яровой и озимой пшеницы препаратами Раксил, Фулдазон и Агротирам и стимуляторами роста Руткат и Суприлд дала высокую экономическую эффективность. Препарат Раксил на сорте Интенсивная привел к прибавке урожайности на 5,6 ц/га, в то время как в озимом севе также показал высокий результат 6,4 ц/га. Фулдазон менее эффективен для яровой пшеницы, дает прибавку 4,4 ц/га, но в озимом севе увеличился на 5,1 ц/га соответственно. Агротирам также эффективен для яровой пшеницы с прибавкой урожайности в 5,2 ц/га. Стимулятор роста Руткат показывает схожую эффективность для обоих типов пшеницы 3,6 ц/га для яровой и 4,3 для озимой. Суприлд оказывает наименьшее положительное влияние на урожайность яровой пшеницы – 3,6 ц/га и в озимом севе 2,0 ц/га.
5. **Место и время внедрения:** Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия 2019 – 2022 гг.
6. **Форма внедрения:** Результаты производственного испытания мелко деляночных опытов позволяют рекомендовать данный регламент применения препаратов для озимой и яровой пшеницы в целях повышения урожайности, а также снижения поражаемости растений различными болезнями.

Представитель организации, в которую внедрена разработка

О. В. Пахомеев - к.с.х.н., заведующий отделом селекции и первичного семеноводства КНИИ земледелия

Представитель организации, из которого исходит внедрение

Г. Ж. Баялиева – к.с.х.н., доцент, заведующая кафедрой растениеводства и защиты растений КНАУ им. К. И. Скрябина



26.01.2024

П 2.1 - Фенологические наблюдения факультативных сортов пшеницы

Таблица П 1.2 - 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

Продолжение таблицы П 1.2

1	2	3	4	5
Колошение, 75 %	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

Продолжение таблицы П 1.2

1	2	3	4	5
Колошение, 75 %	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