СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Обзор литературы
   1. Значение яровой пшеницы
   2. Корневые гнили – фактор снижения урожайности яровой

пшеницы

1.3. Химические и биологические средства защиты яровой

пшеницы

1. Условия и методика проведения опыта
   1. Природно-климатическая характеристика места проведения

опытов

* 1. Характеристика почвы опытного участка
  2. Методика и условия проведения опыта
  3. Погодные условия в год проведения эксперимента
  4. Динамика содержания почвенной влаги в период вегетации

пшеницы

1. Результаты исследований
   1. Рост и развитие пшеницы Курганская 1 в период вегетации

2000 года

* 1. Влияние препаратов на полевую всхожесть,

выживаемость и сохранность яровой пшеницы

* 1. Влияние препаратов на степень поражения

пшеницы корневыми гнилями

* 1. Структура растений и урожайность пшеницы при обработке

семян изучаемыми препаратам

3.5 Экономическая эффективность обработки семян

пшеницы биопрепаратами

1. Безопасность жизнедеятельности и экологичность работы

4.1. Особенности возделывания яровой пшеницы в условиях

радиоактивного загрязнения полей

* 1. Экологизация защиты яровой пшеницы от болезней

Выводы и предложения

Список литературы

Приложения

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы вопросы защиты сельскохозяйственных растений в системе возделывания культур выдвигаются на передний план и являются особенно актуальными, так как уровень развития патогенной микрофлоры в почве и на семенном материале достиг критического значения. В семенном фонде большинства хозяйств практически отсутствует здоровый материал, почти каждая партия семян в той или иной мере заражена различными патогенными микроорганизмами. Данная ситуация усугубляется из года в год, так как не соблюдаются основные элементы технологии возделывания культур.

Основой сельскохозяйственного производства во все времена были и остаются севообороты, построенные по принципу научно-обоснованного чередования культур с учетом качества предшественника, что позволяло с минимальными затратами на защитные мероприятия получать здоровый посевной материал и высокие урожаи продовольственного зерна. В настоящее время в структуре севооборотов хозяйств преобладают культуры одной группы – зерновые, имеющие общих возбудителей болезней и одинаковый цикл развития. Это привело к интенсивному развитию корневых гнилей, мучнистой росы, ржавчинных заболеваний, снежной плесени и т.д. Ущерб, причиняемый сельскому хозяйству патогенными микроорганизмами, растет из года в год, односторонний подход в решении данного вопроса не приводит к положительным результатам.

Замена культурной отвальной вспашки на безотвальные и минимальные виды основной обработки почвы с оставлением стерни на поверхности также привело к усиленному развитию и накоплению различного вида инфекций.

Вынос элементов минерального питания в настоящее время в 5-10 раз превосходит их поступление в почву с удобрениями. Почвенное плодородие падает. На низком фоне питания даже у здорового посевного материала значительно возрастает восприимчивость к патогенным группам микроорганизмов, ослабевает иммунитет растений, они плохо растут и развиваются. Семена, полученные в условиях дефицита питательных веществ, в процессе хранения подвергаются сильному воздействию патогенной микрофлоры и теряют свои посевные качества.

Неудовлетворительно ведутся работы по подготовке посевного материала. Зачастую посев проводится некондиционными семенами с низкими посевными качествами. Такие семена, попав в почву, очень долго не прорастают и являются источником питания для многих групп патогенов. Сформированный урожай имеет высокий процент обсеменения не только наружной, но и внутренней инфекцией. Из-за финансовых затруднений до минимума снижены затраты на обработку семян препаратами.

В системе защиты растений, как правило, используется лишь химический метод, применение которого в полной мере не решает проблему, общий уровень инфицированности остается высоким и нарастает из года в год (Менликиев, Сатубалдин, Салангинас, Никитин, 2002). Перспективным направлением решения проблемы защиты культур является биометод, в частности использование биопрепаратов.

С учетом этого, целью представленной работы является изучение возможности совместного применения химического фунгицида (дивиденда стар) с биопрепаратами для уменьшения пестицидной нагрузки на семена пшеницы без снижения защитного эффекта и урожайности пшеницы.

**1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**1.1. Значение яровой пшеницы**

Яровая пшеница – ведущая зерновая культура в мире. Она занимает 60-70% общей площади посева зерновых. Это определяется ее способностью давать высокие и устойчивые урожаи, зерно хороших мукомольных и хлебопекарных качеств, приспособительной возможностью к условиям произрастания (Бараев, Бакаев и др., 1978).

В России пшеница – главная зерновая культура, особенно в степных и лесостепных районах с умеренным климатом и с годовым количеством осадков до 600 мм. Валовой сбор зерна пшеницы в нашей стране ежегодно составляет более 50% общего урожая всех зерновых культур (Дорофеев, 1976).

Главные районы возделывания яровой пшеницы в Российской Федерации располагаются в основном в пределах следующих зон, относящихся к умеренному природно-сельскохозяйственному поясу: южно-таежно-лесной, степной и сухостепной. Небольшая часть посевов яровой пшеницы размещена в полупустынной зоне (Акнист, 1986).

Самый распространенный на Земном шаре вид пшеницы – мягкая пшеница (Triticum aestivum). Обладая большой пластичностью, она широко распространена и в нашей стране. Ее возделывают и в суровых климатических условиях Якутии, и в бесснежных районах Закавказья, и в крайне засушливых районах Среднего и Нижнего Поволжья, Урала, Сибири и Казахстана.

Твердая пшеница (Triticum durum) по распространению занимает второе место после мягкой. Ареал этих пшениц по сравнению с мягкими более ограничен. В нашей стране они высеваются в основном в зонах черноземных и каштановых почв степных районов (Иванов, 1971).

Как пищевой продукт зерно пшеницы обладает высокой питательностью и калорийностью, поставляя почти 20% всех пищевых калорий для населения.

В муке пшеницы содержится 8-16% протеина и клейковины – 14-32%.

Но нужно отметить, что при всех достоинствах пшеницы, как продовольственной культуры, у нее есть важный недостаток: невысокие питательные качества белков клейковины. Это связано с низким содержанием в белках пшеничного зерна лизина и некоторых других незаменимых аминокислот. Нехватка той или иной незаменимой аминокислоты в рационе человека ведет к белковой недостаточности даже в том случае, когда общее содержание белка в рационе, казалось бы, оптимально (Кумаков, 1988).

Зерно в большом количестве используется в крупяном, макаронном, кондитерском и винокуренном производстве, а также на фураж сельскохозяйственным животным (Кузнецов, 1980).

Но зачастую в результате непродуманной технологии возделывания или неправильного подбора сортов ценные качества зерна пшеницы снижаются, и его приходится использовать на технические и кормовые цели в большем объеме, чем это следовало бы (Бараев, Бакаев и др., 1978).

В последние годы пшеница в Курганской области занимала 780-835 тыс. га. За период с 1966 по 1999 годы урожай зерна выше 15 ц/га был почти в половине лет (47%), причем 10 раз на уровне 17,1-19,7 ц/га. Ниже 10 ц/га собирали примерно каждый пятый год. В остальные годы урожай находился в пределах 10-15 ц/га. Средняя урожайность за 34 года составила 13,8 ц/га (Научные основы…,2001).

**1.2. Корневые гнили – фактор снижения урожайности яровой пшеницы**

В настоящее время в связи с антропогенным влиянием корневые гнили распространились настолько сильно, что их с полным основанием можно назвать болезнью века. Они с одинаковой силой вредят как в засушливых условиях Саратовской области, Казахстана, так и в суровых – Западной Сибири. Болезни поражают посевы пшеницы и ячменя практически ежегодно (Голощапов, 2002).

На пахотных землях Курганской области наиболее распространенной и вредоносной является гельминтоспориозно-фузариозная или обыкновенная корневая гниль.

Возбудитель обыкновенной корневой гнили – несовершенный гриб Bipolaris Sorokiniana Shoemaker, относящийся к семейству Bematiaceae, порядку Hyphomycetales. Он развивается при температуре от 0 до 40°С (оптимум 22-26°С).

Большой вред наносит заболевание в южной зоне Курганской области, что объясняется неустойчивым увлажнением почвы в этот период. Максимум поражения отмечается в засушливые годы. В более влажные годы причиной заболевания могут быть грибы из рода Фузариум (Степановских, Нечаева, Панфилова, Кузнецов, 1988).

Прорастает возбудитель конечными клетками при наличии капельной влаги, наиболее интенсивное прорастание наблюдается при наличии растения-хозяина. Более активно гриб развивается на ослабленных растениях, чем и объясняется большая вредоносность обыкновенной корневой гнили при длительной засухе. В этих условиях выделяются токсины, ткани разрушаются и растение гибнет.

Гриб некоторое время может жить сапрофитно на растительных остатках, образуя темно-бурые дерновины грибницы, а при достаточной влажности и конидиеносцы с конидиями.

Конидии при отсутствии растения-хозяина могут находиться в почве в покоящемся состоянии до 5 лет, то есть проявлять фунгистазис. Очень сильно страдают от болезни сорта твердых пшениц и несколько меньше – мягких. (Пересыпкин, 1991).

Экономический порог вредоносности обыкновенной корневой гнили, определяемый по степени развития болезни, составляет 10-15%. Говоря о вредоносности, следует отметить, что при развитии гнили в 10% количество протеина в зерне составляет 12,5, клейковины 30,0%, сила муки – 312 ед., объем хлеба – 770 мл, тогда как при увеличении заболевания в варианте того же опыта в два раза эти параметры снижаются соответственно до 10,4; 25; 245; 640 (Голощапов, 2002).

Позднеспелые сорта сильнее поражаются при поздних сроках посева и меньше – при ранних. Скороспелые и теплолюбивые сорта при ранних сроках посева имеют больше пустоколосых стеблей. Слишком глубокая заделка способствует повышению пораженности всходов (Пересыпкин,1991).

Признаки болезни на восприимчивых к заболеванию органах – колеоптиле, первичные и вторичные корни, эпикотиль, основание стебля – проявляются сначала в виде небольших пятен или полосок светло-коричневого или светло-бурого цвета, которые постепенно темнеют и сливаются (Степановских, Нечаева, Панфилова, Кузнецов, 1988).

Иногда у всходов образуется один корень вместо трех, а проростки искривляются и отмирают. Стебли, особенно в прикорневой части, буреют и загнивают, вследствие чего пораженные ткани размягчаются и растения погибают. Пораженные стебли покрываются темно-серым налетом. На листьях более взрослых растений сначала появляются темные, а позже – темно-бурые или светло-бурые, слегка удлиненные пятна с темной каймой, покрывающейся со временем оливково-бурым или черно-серым налетом. Такое поражение листьев часто называют темно-бурой пятнистостью. Нередко происходит побурение колосковых чешуек, в области зародыша появляется потемнение (Пересыпкин, 1989).

Поражение культуры может происходить в течение всего вегетационного периода, начиная с прорастания семян. Больные растения легковесные, низкорослые, со слабо развитым колосом или без него. С повышением степени заболевания число и масса зерна в колосе уменьшаются.

Во влажную погоду возбудитель болезни поселяется на колосьях, проникает в перикарпий и эндосперм, вызывает побурение зоны зародыша, в результате чего зерно становится щуплым.

Вредоносность корневых гнилей в значительной степени зависит от условий роста и развития растений. Длительная монокультура приводит к накоплению инфекции в почве.

Источником инфекции может быть зараженное зерно, пораженные остатки и споры в почве.

Сложные экономические условия, в которых оказались хозяйства в последнее время, ухудшили условия выращивания зерновых культур (ограниченный выбор предшественника, рост засоренности посевов, нарушение сроков и качества обработки почвы, снижение объемов переходящих семенных фондов и обеспеченности растений основными элементами питания, а также объемов протравливания) и как следствие – фитопатологическую ситуацию в посевах. Растет пораженность посевов корневыми гнилями (Буга, 2001).

В ограничении их развития большое значение имеет правильный выбор предшественника. Наименьшее поражение заболеванием наблюдается после бобовых культур. Целесообразно применение азотно-фосфорных удобрений, особенно по плоскорезной обработке.

Очень существенным моментом для снижения развития болезни является заделка семян в почву на оптимальную глубину, соответствующую по длине колеоптиле (Степановских, Нечаева, Панфилова, Кузнецов,1988).

Возбудитель корневой гнили обладает широкой специализацией, способен поражать не только хлебные и дикорастущие злаки, но и растения из других семейств. Это свойство помогает патогену выживать в течение многих лет в отсутствие основных хозяев (Головин, Арсеньева, Халеева, Шестиперова, 1980).

Потери урожая яровой пшеницы в годы массового развития гнилей достигают 30%.

Мерами борьбы являются введение в севооборот таких культур, которые позволяют спровоцировать возбудителя на прорастание, сами оставаясь при этом непораженными. При отсутствии восприимчивого растения инфекционный процесс затухает, а возбудитель погибает. Снижение развития корневой гнили на растениях пшеницы отмечено после кукурузы, овса, зернобобовых культур, а в восточном регионе – после пара.

По данным Сатубалдина К.К. (1988) к снижению распространенности и развития обыкновенной корневой гнили злаковых культур приводит включение в полевые севообороты ярового рапса. По сравнению с повторным посевом, после рапса пораженность пшеницы в период кущения снижалась в 1,5 раза, а в начале молочной спелости – в 4 раза.

Положительные результаты в борьбе с болезнью достигаются путем оптимизированного минерального питания. Установлено, что фосфор ограничивает развитие корневой гнили пшеницы за счет усиления процессов синтеза и роста корневой системы.

Немаловажная роль в повышении устойчивости растений к болезни принадлежит и органическим удобрениям. Внесение органических удобрений способствует изменению состояния патогенных и сапрофитных микроорганизмов, увеличению количества почвенных антагонистов, снижающих жизнеспособность и выживаемость возбудителя обыкновенной корневой гнили.

Изменение физических, агрохимических и биологических свойств почвы при разных способах ее обработки существенно влияет на развитие болезни. При безотвальной обработке инфекционное начало возбудителя накапливается в большей степени, чем при отвальной, так как конидии гриба В. sorokiniana сосредоточены главным образом на глубине посева семян, а находясь в нижних слоях, патоген менее опасен для культурных растений (Научные основы…, 2001).

Профилактическими мерами борьбы с корневой гнилью являются своевременная зяблевая вспашка и правильная предпосевная обработка, для создания условий оптимальной влажности почвы. Важно соблюдение нормы посева, обеспечивающей оптимальное количество растений на гектаре (Бараев, Бакаев и др., 1978).

**1.3. Химические и биологические средства защиты яровой пшеницы**

Химические средства защиты растений в общей системе мер борьбы с болезнями занимают большое место по объему применения и имеют много преимуществ. Однако наряду с достоинствами следует отметить и их недостатки, прежде всего токсичность для теплокровных и человека.

Некоторые препараты из группы хлорорганических соединений, триазинов, производных пиколиновой кислоты (тордон), мочевины отличаются повышенной стойкостью в биологических средах, медленно в них разрушаются, что создает опасность их накопления в природных условиях. Частое применение одних и тех же препаратов приводит к образованию резистентных рас возбудителей, которые уже не поражаются этими пестицидами. Кроме того, химические средства часто действуют как на вредные, так и на полезные организмы, что приводит к нарушению биоценозов (Груздев, 1987).

Для протравливания семян используют: пентатиурам, 50%-ый с.п. (1,2 – 2 кг/т); ТМТД, 80%-ый с.п. (1,5 – 2 кг/т); байтан-универсал, 19%-ый с.п. (2 кг/т). Протравливанию семян предшествует их обогрев в сушилках в течение 1-2 часов при температуре не более 45°С (Чулкина, Коняева, Кузнецова, 1987).

На сегодняшний день самым эффективным однокомпонентным препаратом с наиболее широким спектром действия остается дивиденд стар. Это уникальный системный фунгицид для борьбы с болезнями семенного и почвенного назначения, поражающими всходы зерновых культур.

Дивиденд стар содержит в 1л препарата 30г дифеноконазола и 6,2г ципроконазола. Оба действующих вещества, входящих в состав дивиденда стар, являются системными триазольными фунгицидами с широким спектром активности. Они проникают внутрь семян и переносятся по всходам, хорошо подавляя как внешние, так и внутренние инфекции. Благодаря специальной суспензионной препаративной форме, дивиденд стар прочно удерживается на семенах и не отлипает от их поверхности. В естественных условиях осыпание практически отсутствует, поэтому сеялки во время работы не забиваются и не блокируются, что исключает пропуск растений в рядках. Яркая красная окраска препарата позволяет следить за качеством протравливания.

Растворимость дифеноконазола в воде ниже, чем у другого компонента ципроконазола. Соответственно перенос по тканям растения происходит медленнее и при более высоких температурах (>15°С), большая часть дифеноконазола остается в прикорневой зоне, обеспечивая длительную защиту от корневых гнилей и болезней основания стебля. Ципроконазол же, являясь высокосистемным веществом с высокой водной растворимостью, быстро переносится по растению, продвигаясь в формирующие его части (листья, колос) и обеспечивает их защиту. Независимо от внешних условий фунгицидная активность препарата стабильна в течение наиболее уязвимых стадий вегетации.

Дивиденд стар благоприятно влияет на ассимиляцию, улучшая процесс фотосинтеза. Растения, выросшие из обработанных семян, значительно кустистее и зеленее в течение всей вегетации. В то же время дивиденд стар не обладает ретардантным влиянием ни на один сорт пшеницы. Из-за мягкости его действия на семена, по сравнению с другими фунгицидными протравителями, всходы пшеницы появляются на 2 дня раньше, за счет чего улучшается стеблестой. Препарат не требует ограничений в технологии сева и гарантирует культуре наилучшие стартовые условия. Фунгицидную обработку можно начинать задолго до сева, что дает дополнительные удобства в распределении рабочего времени: все поверхностные и внутрисеменные инфекции будут подавлены и не смогут отрицательно повлиять на будущие молодые растения.

Дивиденд стар относится к малотоксичным веществам. Он не вызывает раздражения кожи и глаз, не обладает запахом. Норма расхода препарата 1 л/т, рабочей жидкости 8-10 л/т. Протравливание ведут на установках ПС-10, ПК-20, ПСШ-5, Мобитокс и др. (Омельянец, 1999).

В.А. Чулкина и Е.Ю. Торопова (1996) отмечают, что протравливание семян особенно эффективно оздоравливало подземные органы растений (первичные, вторичные корни, колеоптиле, эпикотиль) при высокой (более 150 конидий/г почвы) заселенности почвы возбудителем.

В результате проведенных исследований они пришли к выводу, что надежный и высокий биологический и особенно хозяйственный эффект в лесостепной и степной зонах Сибири можно получить при протравливании семян, инфицированных B. sorokiniana, на 15–30 % и заселенности почвы патогеном выше порога вредоносности (более 80 конидий/г почвы).

Единственно возможной альтернативой современным химическим пестицидам в условиях экологизации земледелия является интегрированный метод защиты растений. Экологически безопасные биопрепараты - неотъемлемый и важнейший его компонент. Ученые Курганского СХИ М.И. Лопатин, А.С. Степановских, Г.А. Макаренко, П.Н. Максимовских, А.Г. Поздин, Н.П. Клейменова, А.П. Голощапов проводили исследования по испытанию биологических препаратов защитно-стимулирующего действия в борьбе с корневой гнилью пшеницы. Перечень изучаемых препаратов того времени был небольшим. Результаты исследований показали, что биопрепараты полиоксин и трихотецин снижали развитие обыкновенной корневой гнили на 40-50% и повышали урожай зерна на 3,2-5,9 ц/га (Гилев, 1998).

Несмотря на перечисленные преимущества использования дивиденда, экологическую безопасность защиты растений от болезней можно повысить более широким применением микробиологических препаратов, которые способствуют сохранению полезной энтомофауны, высокоспецифичны и быстрее, чем химические препараты, разлагаются в окружающей среде.

Для ряда сельскохозяйственных культур микробиологический метод может и должен занимать доминирующее место в борьбе как с вредителями, так и болезнями. (Омельянец, 1999).

В основе биологического метода борьбы с болезнями растений лежат существующие в природе естественные явления сверхпаразитизма и антибиоза, или антагонизма между микроорганизмами, обитающими на растениях и в почве. Вероятно, в отдельных случаях интерес могут представлять также насекомые, клещи и нематоды, питающиеся мицелием или плодовыми телами фитопатогенных грибов.

Несомненный интерес представляют также бактерии, вызывающие лизис мицелия патогенных грибов (Бегляров, Смирнова, Баталова, 1983).

Основные требования, предъявляемые к современным биопрепаратам – эффективность и безопасность для человека и окружающей среды.

Многолетние исследования по изучению безопасности природных штаммов микроорганизмов – основы биопрепаратов для защиты растений – и опыт многих исследователей в разных странах показали их непатогенность для человека и нецелевых объектов. (Омельянец, 1999).

Исследованиями Немченко В.В. в условиях Зауралья (1997) установлена возможность применения регуляторов роста в качестве индукторов устойчивости зерновых культур к болезням. Индукторы устойчивости, активизирующие естественные защитные механизмы растений, снижали поражение растений корневыми гнилями на 15-20%, листостеблевыми пятнистостями на 25-30%, бурой листовой ржавчиной на 10-20%.

Необходимо отметить, что за последние 6 лет объемы применения биологических средств защиты растений в России сократились с 6 до 1,7 млн. га. В большей степени применяются фитоспорин, агат-25, нарцисс (Менликиев, Смирнов, Ваньянц и др.,1999; Ткачева, 1999).

В настоящее время широко изучается возможность применения новых малотоксичных фиторегуляторов, таких как: гуматы, агат-25К, препараты из группы фитоспорина, планриз и другие (Менликиев, Хотянович, Сатубалдин, Салангинас, 2001).

1. **УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА**
   1. **Природно-климатическая характеристика места проведения опытов**

Учебно-опытное хозяйство Курганской государственной сельскохозяй­ственной академии, на территории которого был заложен опыт, расположено в Кетовском районе, находящемся в центральной части Курганской области.

Учхоз КГСХА расположен в южной части Западно-Сибирской низмен­ности. Рельеф представляет собой плоско-волнистую дренированную рав­нину, прорезанную оврагами и логами, где имеют распространение озера и болота.

Растительный покров является характерным для местности Зауралья. Древесная растительность представлена в виде мелких березовых и осиновых колков. Леса способствуют сохранению влаги в почве и защищают посевы от действия ветров. Из хвойных пород произрастает сосна. Сосновые боры рас­положены исключительно на песчаных почвах вблизи реки Тобол.

Естественная травянистая растительность встречается в большом раз­нообразии. Мятликовые травы представлены кострецом безостым, лисохво­стом луговым, пыреем ползучим, тимофеевкой луговой, и другими. Среди бобовых преобладает мышиный горошек. Также часто встречаются донник желтый, клевер, люцерна желтая и другие травы. Из разнотравья произра­стают преимущественно тысячелистник, различные виды лебеды, а также травы семейства сложноцветных (Качевая, Халевицкая, 1977).

На формирование климата существенное влияние оказывает то, что территория учхоза расположена непосредственно за Уральскими горами, ко­торые заметно ослабляют влияние Атлантики. Климат района проведения опыта характеризуется как континентальный: продолжительная малоснежная суровая зима с частыми метелями сменяется коротким, но жарким летом с периодически повторяющейся засушливостью. Переходные сезоны (весна, осень) короткие. Для весны характерны частые возвраты холодов.

Среднегодовая температура воздуха составляет +1, 0°С. Самый холод­ный месяц в году – январь. Средняя температура января -17,-19°С. Абсолют­ный минимум достигает -50°С. Низкие температуры преимущественно бы­вают в январе и феврале, реже в декабре. Средняя температура июля (самого теплого месяца в году) равна +17,+19°С. Абсолютный максимум равен +41,+46°С.

Сумма положительных температур за период с температурой выше +10°С более 2100°С. Продолжительность безморозного периода составляет 110-120 дней. Для большинства сельскохозяйственных культур начало веге­тации совпадает с переходом среднесуточной температуры воздуха через +5°С. Средняя продолжительность данного периода равняется 168 дням. Пе­риодом активной вегетации растения является период с температурой выше +10°С, который составляет в среднем 132 дня (Качевая, Халевицкая, 1977).

Континентальность климата подчеркивается и неравномерностью рас­пределения осадков по сезонам года. В среднем за год выпадает до 320 мм осадков. Максимум атмосферных осадков выпадает во вторую половину лета, а минимум – за зимние месяцы. На долю снежных осадков приходится 30-40% от всей годовой суммы. Средняя высота снежного покрова состав­ляет 23-24 см. Количество осадков за теплый период равно 175-200 мм. Гид­ротермический коэфициент (ГТК) изменяется в пределах от 0,8 до 1,0 в за­висимости от времени года.

Режим ветра по области характерен для климата умеренных широт. Зимой здесь преобладают юго-западные и западные (20-40%) ветра, летом увеличивается процент северных и северо-западных ветров (Мельников, 1977).

В целом агроклиматические условия района проведения опыта, при выполнении влагонакопительных мероприятий, благоприятны для возделы­вания различных сельскохозяйственных культур и получения стабильных урожаев.

* 1. **Характеристика почвы опытного участка**

Опыт был заложен на территории опытного поля агрономического фа­культета КГСХА. Почва на участке, где проводили опыт, – чернозем выще­лоченный среднемощный малогумусный среднесуглинистый и легкосугли­нистый. Данный тип почвы является преобладающим на опытном поле КГСХА. О морфологическом строении почвы можно судить по описанию профиля этого участка.

В верхнем двадцатисантиметровом слое перегнойно-аккумулятивного горизонта содержание гумуса составляет 5,1-5,5%, а это характерно для ма­логумусных видов почв. На глубине 30-40 см содержание гумуса снижается до 2%. При этом гумусовый профиль растянут, даже на глубине 80-100 см обнаруживается слабое присутствие гумуса – 0,3-0,4%. Мощность пере­гнойно-аккумулятивного горизонта А+В по всему участку не ниже 40 см, достигая обычно величины 45-47 см.

По механическому составу преобладают легкосуглинистые почвы с со­держанием физической почвы и со среднесуглинистым составом, в которых физическая глина (фракция почвы <0,01 мм) составляет свыше 30%. В связи с легким механическим составом для описываемых почв характерны низкие значения гигроскопической влажности. Емкость катионного обмена легко­суглинистых почв составляет 33-35 мг-экв на 100 г почвы. Это сравнительно низкие для черноземов значения, обусловленные в данном случае облегчен­ным механическим составом и малогумусностью.

Состав обменных катионов в почве является благоприятным, так как в них преобладает обменный Са2+, содержание Mg2+в 2-4 раза меньше обычного. Гидролитическая кислотность в верхнем слое почвы 2,1-3,0 мг-экв на 100 г почвы, щелочные катионы Na и K практически отсутствуют. Реакция солевой вытяжки pH KCl, в связи с наличием обменного водорода, в средней части профиля – нейтральная, в верхней – слабокислая, в нижней, где появляются карбонаты щелочных катионов – слабощелочная (Кривонос, Егоров, 1969).

Перечисленные выше основные морфологические и физико-механиче­ские свойства чернозема выщелоченного свидетельствуют об относительно высоком потенциальном его плодородии. Эти почвы относятся к первой аг­ропроизводственной группе, то есть к пахотным землям лучшего качества.

* 1. **Методика и условия проведения опыта**

Исследования проводили на опытном поле кафедры семеноводства, технологии хранения и переработки продукции растениеводства. Подготовка участка проведена по принципу черного пара, с рыхлением осенью на глу­бину 12-14 см. Весенняя обработка направлена на максимальное сохранение влаги – рыхление тяжелыми зубовыми боронами в 2 следа. Предпосевная об­работка включала культивацию на глубину посева: мотоблок с боронова­нием.

Задачи исследования включали:

1. Изучение влияния дивиденда стар и его смеси с биопрепаратами на рост и развитие яровой пшеницы.
2. Изучение влияния препаратов на урожайность яровой пшеницы.

Для выполнения поставленных задач заложен полевой опыт по схеме:

1. Контроль (без обработки)
2. Дивиденд Стар, 1 л/т
3. Дивиденд Стар, 0,5 л/т
4. Дивиденд Стар, 0,5 л/т + Бактосан, 1 л/т
5. Дивиденд Стар, 0,5 л/т + Бактосан Р, 1 л/т
6. Дивиденд Стар, 0,5 л/т + Планриз, 0,5 л/т
7. Дивиденд Стар, 0,5 л/т + Агат 25К, 40 мл/т
8. Дивиденд Стар, 0,5 л/т + Гумат калия, 0,2 л/т

Площадь делянки 2 м², повторность четырехкратная, размещение рен­домизированное.

Посев проведен семенами сорта Курганская 1 ручной сеялкой СР-1, норма высева – 5 млн. всхожих семян на 1 гектар, глубина заделки – около 2 см, срок посева – 28 мая.

Учет и наблюдения проводились согласно «Методики государственного сортоиспытания …» (1983):

1. Фенология пшеницы: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание.
2. Учет густоты стояния растений по всем вариантам I и III повторно­сти – на стационарных площадках (83 × 30 см) в фазу полных всхо­дов и перед уборкой.
3. Учет степени поражения пшеницы корневой гнилью в период вос­ковой спелости по всем вариантам I и III повторно­сти на выборке из 25 растений пшеницы (Чулкина, Торопова, Чулкин, Стецов, 2000).
4. Структура урожая определена перед уборкой по всем вариантам I и III повторно­сти путем разбора и анализа снопов из 10 растений.
5. Определение динамики почвенной влажности в период развития пшеницы термостатно-весовым методом и по прибору KS-D1.
6. Учет урожая осуществлен вручную. Обмолот на стационарной мо­лотилке. Урожайность приведена к 100% чистоте и 13% влажности.
7. Математическая обработка данных по урожайности проведена методом однофакторного дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).
   1. **Погодные условия в год проведения эксперимента**

Погодные условия в период проведения опыта сложились не совсем типично для нашей зоны.

Температура воздуха, с дефицитом в мае, в летний период находилась в пределах нормы. Превышение в 3,4°С над среднемноголетними значениями было получено только в июне (табл. 1).

Таблица 1. Погодные условия в период вегетации, опытное поле КГСХА, 2000 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Температура, °С | | | | | Сумма осадков, мм | | | | |
| по декадам | | | средняя за месяц | среднемноголетняя | по декадам | | | сумма за месяц | среднемноголетняя |
| I | II | III | I | II | III |
| Май | 7,6 | 8,7 | 14,5 | 10,4 | 12,0 | 14,9 | 25,1 | 39,0 | 79,3 | 30,0 |
| Июнь | 15,3 | 21,2 | 23,0 | 19,8 | 16,4 | 9,1 | 24,7 | 27,0 | 44,3 | 50,0 |
| Июль | 17,9 | 21,0 | 21,4 | 20,1 | 19,6 | 51,6 | — | 17,0 | 68,6 | 62,0 |
| Август | 20,3 | 17,1 | 13,5 | 16,8 | 16,6 | 35,0 | 37,5 | 20,0 | 92,5 | 55,0 |
| Сентябрь | 15,8 | 9,3 | 4,1 | 9,7 | 10,0 | 0,3 | 23,6 | 12,7 | 36,6 | 37,0 |

Исключая июль, все месяцы характеризовались избыточным увлажнением. Максимальное выпадение осадков отмечено в мае и августе, где превышение над нормой составляло 49 и 37 мм соответственно.

Погода в основном была облачной и пасмурной. Даже в самые жаркие месяцы лета (июнь, июль) ясные дни отмечены 2 и 6 раз. В этом отношении самой благоприятной оказалась I декада сентября, когда доля ясных дней составила 60%.

Безморозный период в этом году равнялся 133 дням: поздневесенний заморозок (-1°С) зафиксирован 10 мая, раннеосенний (-1°С) – наступил 20 сентября.

**2.5. Динамика содержания почвенной влаги в период вегетации пшеницы**

Уже вторую вегетацию отмечается последействие засухи 1998 года в виде существенного дефицита запасов влаги. На момент посева в метровом слое почвы содержание продуктивной влаги составило 52,5 мм (табл. 2), при этом удовлетворительно обеспеченным оказался только полуметровый слой: 41,1 мм или 79% от запасов доступной влаги.

Таблица 2. Запасы продуктивной влаги по горизонтам почвы в период вегетации пшеницы, мм, опытное поле КГСХА, 2000 год

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Слой почвы, см | Прорастание - начало появления всходов 2.06 | Кущение  22.06 | Цветение  13.07 |
| 0-10 | 9,53 | 1,76 | 2,81 |
| 10-20 | 7,54 | 2,68 | 3,33 |
| 20-30 | 7,50 | 4,20 | 4,31 |
| 30-40 | 8,28 | 7,22 | 9,94 |
| 40-50 | 8,54 | 6,61 | 1,70 |
| 50-60 | 1,94 | 0,99 | -2,58 |
| 60-70 | 2,35 | 0,54 | -3,63 |
| 70-80 | 1,81 | 4,89 | 1,39 |
| 80-90 | 3,21 | 2,78 | -2,90 |
| 90-100 | 1,82 | 1,83 | -2,96 |
| Сумма | 52,5 | 33,5 | 11,4 |

К началу кущения пшеницы запасы верхних горизонтов (до 30 см) значительно истощаются, а наиболее обеспеченным остается слой почвы 20-50 см – 18 мм или 54%. Ко времени цветения самый обеспеченный слой почвы 30-40 см, в нижних горизонтах получен отрицательный баланс продуктивной влаги – 11,8 мм.

Показания датчиков прибора KS-D1, подтверждая результаты контрольных бурений, свидетельствуют о характере обеспечения культуры влагой по горизонтам почвы в течение вегетации (табл. 3).

Таблица 3. Показания прибора KS-D1 по влажности почвы, опытное поле КГСХА, 2000 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Установка датчиков | Слой почвы, см | Кущение | Выход в трубку | Колошение | Цветение | Налив | Восковая спелость | Восковая спелость | Уборка пшеницы | После уборки |
| 15.06 |  | 22.06 | 3.07 | 11.07 | 13.07 | 24.07 | 14.08 | 17.08 | 28.08 | 6.09 |
| 1 | 10 | 36,4 | 92,2 | 98,0 | 98,0 | 18,0 | 97,3 | 97,6 | 97,2 | 97,2 |
| 2 | 40 | 97,3 | 1,6 | 97,0 | 97,8 | 79,9 | 97,2 | 97,1 | 96,8 | 97,0 |
| 3 | 70 | 98,7 | 86,5 | 34,3 | 31,0 | 2,9 | 10,5 | 10,5 | 14,2 | 15,0 |

На уровне 10 см низкая обеспеченность влагой (36 и 18 единиц) была во время кущения и налива семян. Весь остальной период верхний горизонт обеспечен в достаточной степени.

По слою 40 см дефицит влаги приходится на период выход в трубку – начало колошения и налив семян.

На глубине 70 см пшеница обеспечена влагой только до начала цветения. Дефицит влаги на этой глубине сохраняется и после уборки культуры.

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**3.1. Рост и развитие пшеницы Курганская 1 в период вегетации, 2000 год**

Погодные условия в период закладки опыта более благоприятно сложи­лись по водному режиму: запасы продуктивной влаги в горизонте 0-10 см составили 9 мм. Температура воздуха к этому времени понизилась с 19°С (26 мая) до 16°С, продолжая свое понижение до 12°С вплоть до начала июня. Однако это не отразилось на прорастании семян яровой пшеницы. Всходы Курганской 1 получены на пятый день после посева.

Предпосевная обработка семян различными препаратами не оказала влияния на скорость роста и развития пшеницы. Начало кущения по всем вариантам отмечено 9 июня, то есть на 13 день после посева. Кущение проходило на фоне благоприятных температур 17-27°С. В начале июля наступает колошение, а с 11 июля – начало цветения. Налив и созревание семян проходили с середины июля до второй декады августа при благоприятном тепловом режиме. Начиная с 12 августа, температура понижается, доходя ко времени косовицы до 11-12°С (а на поверхности почвы до +2°С).

В целом, период вегетации пшеницы составил 86 дней. Для сорта Курганская 1 это типичный цикл развития.

**3.2. Влияние препаратов на полевую всхожесть, выживаемость и сохранность яровой пшеницы**

Изучаемые препараты, не оказавшие заметного влияния на темпы развития Курганской 1, существенно повлияли на полевую всхожесть, один из самых важных факторов роста урожайности пшеницы. На контроле (без обработки семян) полевая всхожесть составила 80% (табл.4). Примерно на этом же уровне была полевая всхожесть семян, обработанных баковыми смесями фунгицида с биопрепаратами. В то время как использование дивиденда стар в рекомендуемой норме (1 л/т) и без соединения с биопрепаратами вело к снижению полевой всхожести до 67%, что на 13% ниже, чем на контроле.

Таблица 4. Влияние препаратов на полевую всхожесть, сохранность и выживаемость яровой пшеницы, опытное поле КГСХА, 2000 год

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Полевая всхожесть, % | Сохранность, % | Выживаемость, % |
| **1.Контроль** | 80 | 98 | 78 |
| **2.Дивиденд Стар, 1 л/т** | 67 | 94 | 63 |
| **3.Дивиденд Стар, 0,5 л/т** | 99 | 83 | 82 |
| **4.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан,1 л/т** | 80 | 90 | 73 |
| **5.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан Р,1 л/т** | 80 | 100 | 82 |
| **6.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + планриз, 0,5 л/т** | 82 | 98 | 80 |
| **7.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + агат 25К,40 мл** | 79 | 92 | 72 |
| **8.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + гумат К, 200 мл** | 79 | 90 | 71 |

Значительное повышение полевой всхожести пшеницы отмечено только при использовании химического фунгицида с уменьшенной (0,5 л/т) нормой расхода, где полевая всхожесть превышала контроль на 19%.

Изучаемые препараты в различной степени повлияли на выживаемость пшеницы. Увеличение выживаемости до 82% отмечено при использовании дивиденда стар (0,5 л/т) или смеси фунгицида с бактосаном Р. Выживаемость растений на этих вариантах превышала контроль на 4%.

При использовании баковой смеси дивиденда с бактосаном, агатом 25 К или гуматом К – выживаемость снижалась до 73-71%, что на 5-7% ниже контроля.

Отрицательное влияние на выживаемость пшеницы Курганская 1 оказала предпосевная обработка семян дивидендом стар (1л/т). Число сохранившихся к уборке растений, от числа посеянных, составило 63%, уступив контрольному варианту на 15%.

Величина сохранности растений Курганской 1 оказалась на высоком уровне на вариантах смеси дивиденда с бактосаном Р, планризом и без предпосевной обработки. При использовании одного фунгицида с рекомендуемой нормой расхода (1 л/т), а так же его соединения с агатом 25К – понижало сохранность на 4-6%. Самое сильное понижение сохранности (на 15%) получено при обработке семян фунгицидом с пониженной нормой расхода (0,5 л/т).

**3.3. Влияние препаратов на степень поражения пшеницы корневыми гнилями**

Учет пораженности пшеницы корневыми гнилями был проведен в период восковой спелости Курганской 1. Результаты учета приведены в табл. 5.

Самое высокое поражение пшеницы получено на контрольном варианте, на этом же уровне поражение органов растений пшеницы при протравливании семян дивидендом с рекомендуемой нормой расхода (1л/т).

Значительное снижение поражения пшеницы корневыми гнилями отмечено при использовании баковых смесей дивиденда с агатом 25К или дивиденда с планризом.

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 (см. табл. 5), затем колеоптиле и вторичная корневая система. Основание стебля у Курганской 1 поражено в более слабой степени, чем другие органы.

Таблица 5. Влияние препаратов на степень поражения пшеницы корневыми гнилями, %

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Первичная корневая система | Колеоптиле | Вторичная корневая система | Основание стебля |
| **1.Контроль** | 43,5 | 25,0 | 29,5 | 20,8 |
| **2.Дивиденд Стар, 1 л/т** | 49,0 | 28,0 | 26,0 | 16,5 |
| **3.Дивиденд Стар, 0,5 л/т** | 48,0 | 18,0 | 16,0 | 13,6 |
| **4.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан,1 л/т** | 39,0 | 19,5 | 20,5 | 13,0 |
| **5.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан Р,1 л/т** | 39,0 | 26,5 | 19,0 | 15,5 |
| **6.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + планриз, 0,5 л/т** | 34,0 | 21,0 | 17,0 | 9,0 |
| **7.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + агат 25К,40 мл** | 30,0 | 20,0 | 15,5 | 10,0 |
| **8.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + гумат К, 200 мл** | 36,5 | 22,0 | 20,0 | 11,5 |

* 1. **Структура растений и урожайность пшеницы при обработке семян изучаемыми препаратами**

Анализ структуры растений показал, что изучаемые препараты оказывают влияние на такие важные показатели как доля корней и доля зерна в структуре растений, соотношение зерна и соломы (табл.6).

Растения с наиболее сильной корневой системой были получены при обработке семян дивидендом стар с половинной нормой расхода (17,7 %) и баковыми смесями фунгицида с бактосаном Р (19,8 %), бактосаном (16,9 %), планризом (21,8 %) и агатом 25К (19,3 %).

Самая высокая доля зерна в структуре растений отмечена на вариантах: дивиденд стар с рекомендуемой нормой расхода (39,8 %), смесь дивиденда с гуматом К (36,7 %) и дивиденда с бактосаном Р (34,9 %). Этот факт объясняет благоприятное соотношение зерна и соломы: от 0,44 до 0,47.

Обработка семян препаратами оказывает влияние на высоту растений. Как следует из таблицы 7, самые высокие растения получены при обработке семян смесью фунгицида с гуматом К (75,6 см), агатом 25К (73,0 см) и планризом (74,1 см), а самые низкие – на контрольном варианте.

Таблица 6. Влияние препаратов на структуру растений яровой пшеницы, опытное поле КГСХА, 2000 год

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Корни, % | Солома, % | Зерно, % | Соотношение зерна и соломы |
| **1.Контроль** | 16,4 | 51,9 | 31,7 | 0,38 |
| **2.Дивиденд Стар, 1 л/т** | 14,4 | 45,8 | 39,8 | 0,47 |
| **3.Дивиденд Стар, 0,5 л/т** | 17,7 | 49,0 | 33,2 | 0,40 |
| **4.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан,1 л/т** | 16,9 | 55,3 | 27,8 | 0,34 |
| **5.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан Р,1 л/т** | 19,8 | 45,2 | 34,9 | 0,44 |
| **6.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + планриз, 0,5 л/т** | 21,8 | 50,2 | 28,0 | 0,36 |
| **7.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + агат 25К,40 мл** | 19,3 | 49,0 | 31,7 | 0,40 |
| **8.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + гумат К, 200 мл** | 15,6 | 47,7 | 36,7 | 0,44 |

Величина колоса и число колосков не сильно изменяются под действием препаратов. Только дивиденд стар (1 л/т), а так же его смесь с бактосаном увеличивают длину колоса. Число зерен и масса зерна возросли только при использовании дивиденда (1 л/т) и немного слабее при использовании его смеси с гуматом К.

Таблица 7. Структура урожая пшеницы Курганская 1 в зависимости от вида препарата, опытное поле КГСХА, 2000 год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Высота растений, см | Длина колоса, см | Число колосков, шт | Число зерен в колосе, шт | Масса семян, г/раст | Масса 1000 семян |
| **1.Контроль** | 67,9 | 6,0 | 10,5 | 16,2 | 0,48 | 36 |
| **2.Дивиденд Стар, 1 л/т** | 71,5 | 6,2 | 10,7 | 17,2 | 0,64 | 36 |
| **3.Дивиденд Стар, 0,5 л/т** | 71,4 | 5,9 | 10,0 | 15,4 | 0,51 | 36 |
| **4.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан,1 л/т** | 72,2 | 6,9 | 10,2 | 16,6 | 0,44 | 36 |
| **5.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан Р,1 л/т** | 69,6 | 6,0 | 10,0 | 16,0 | 0,47 | 33 |
| **6.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + планриз, 0,5 л/т** | 74,1 | 5,8 | 10,4 | 15,2 | 0,44 | 36 |
| **7.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + агат 25К,40 мл** | 73,0 | 5,8 | 9,6 | 15,8 | 0,52 | 37 |
| **8.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + гумат К, 200 мл** | 75,6 | 6,0 | 9,6 | 15,4 | 0,58 | 35 |

Данные по величине урожайности вариантов приведены в таблице 8. Эти данные в основном подтверждают результаты анализа структуры урожая. Практически самая низкая урожайность (18,7 ц/га) получена на контроле.

Обработка семян дивидендом стар с нормой расхода 1 л/т позволила получить 22,4 ц/га, а его смесью с агатом 25К – 22,3 ц/га, то есть прибавка над контролем составила 3,7 и 3,6 ц/га, соответственно. Снижение урожайности пшеницы отмечено только на варианте, где семена были обработаны смесью дивиденда с планризом (17,2 ц/га), но этот результат находится в пределах ошибки опыта (прил. 1).

Таблица 8. Влияние препаратов на урожайность пшеницы Курганская 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Повторность | | | | Средняя урожайность, ц/га |
| I | II | III | IV |
| **1.Контроль** | 18,3 | 19,4 | 18,8 | 18,2 | 18,7 |
| **2.Дивиденд Стар, 1 л/т** | 23,0 | 24,0 | 21,7 | 21,0 | 22,4 |
| **3.Дивиденд Стар, 0,5 л/т** | 22,3 | 17,8 | 20,1 | 21,6 | 20,5 |
| **4.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан,1 л/т** | 23,2 | 20,9 | 18,2 | 21,2 | 21,0 |
| **5.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + бактосан Р,1 л/т** | 17,1 | 20,3 | 23,6 | 24,6 | 21,4 |
| **6.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + планриз, 0,5 л/т** | 16,9 | 18,0 | 18,2 | 15,8 | 17,2 |
| **7.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + агат 25К,40 мл** | 18,5 | 22,4 | 22,3 | 26,3 | 22,3 |
| **8.Дивиденд Стар, 0,5 л/т + гумат К, 200 мл** | 17,8 | 20,0 | 21,3 | 17,5 | 19,1 |

НСР**05** 3,3

**3.5 Экономическая эффективность обработки семян пшеницы биопрепаратами**

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, увеличение выхода продукции с одного гектара и валового сбора при экономном расходовании труда и средств является основной задачей растениеводства.

В растениеводстве одним из основных производимых продуктов является зерно. От того, какая у него будет себестоимость, зависит конечный результат всей деятельности хозяйства, так как рентабельность зависит, прежде всего, от себестоимости продукции и цен, по которым она реализуется. Чем больше разница между ценой и себестоимостью единицы продукции, тем выше прибыль и уровень рентабельности.

Чтобы определить себестоимость продукции, к прямым затратам добавляют общепроизводственные и затраты по организации и управлению производством в размере, соответствующем доле прямых затрат по культуре в общей их сумме, за исключением затрат на семена, а также затраты, связанные со страхованием посевов от пожаров, засухи и других чрезвычайных ситуаций (Организация …,2000).

Данные по эффективности предпосевной обработки семян пшеницы изучаемыми препаратами приведены в табл. 9.

Чтобы выявить наиболее экономически выгодный препарат, мы ис­пользовали на всех вариантах единую технологию, с той лишь разницей, что на контроле полностью отсутствуют мероприятия по обработке семян биоло­гическими препаратами.

Для вычисления себестоимости 1ц зерна была составлена технологиче­ская карта по контрольному варианту без обработки, а в вариант с обработкой входили затраты на предпосевную обработку семян, отчисления на амортизацию и текущий ремонт, также сюда входила стоимость препаратов, которая составила: дивиденд стар – 63 руб/га, бактосан и бактосан Р – 20 руб/га, агат 25К – 40 руб/га, планриз, гумат К – 20 руб/га (прил. 2).

Цена реализации зерна по всем вариантам принята за 240 руб./1ц.

Таблица 9. Экономическая эффективность использования дивиденда стар и его смесей с биопрепаратами

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Урожайность, ц/га | Производственные затраты, руб. | | Стоимость продукции на 1 га, руб. | Условный чистый доход, руб. | | Окупаемость затрат, руб. |
| на 1 га | на 1 ц | на 1 га | на 1 ц |
| **Контроль** | 18,7 | 2374 | 116,8 | 4488 | 2114 | 113,1 | 1,89 |
| **Дивиденд Стар, 1л/т** | 22,4 | 2452 | 100,7 | 5376 | 2924 | 130,5 | 2,19 |
| **Дивиденд Стар, 0,5л/т** | 20,4 | 2424 | 109,3 | 4896 | 2472 | 121,2 | 2,02 |
| **Дивиденд Стар, 0,5л/т +бактосан, 1л/т** | 21 | 2432 | 106,6 | 5040 | 2608 | 124,2 | 2,07 |
| **Дивиденд Стар, 0,5л/т +бактосан Р, 1л/т** | 21,4 | 2438 | 104,8 | 5136 | 2698 | 126,1 | 2,11 |
| **Дивиденд Стар, 0,5л/т +планриз, 0,5л/т** | 17,2 | 2399 | 128,3 | 4128 | 1729 | 100,5 | 1,72 |
| **Дивиденд Стар, 0,5л/т +агат 25К, 40мл/т** | 22,3 | 2451 | 101,1 | 5352 | 2901 | 130,1 | 2,18 |
| **Дивиденд Стар, 0,5л/т +гумат К, 200мл/т** | 19,1 | 2437 | 117,4 | 4584 | 2147 | 112,4 | 1,88 |

Данные табл. 9 говорят о том, что затраты на 1 га по вариантам опыта изменялись незначительно. На контроле они составили 2374 рублей на 1 га, а в вариантах с применением препаратов от 2399 до 2452 рублей на 1 га. Наибольшие затраты были в варианте с применением дивиденда стар (1 л/т).

Себестоимость 1ц зерна зависит от затрат и урожайности, а условный чистый доход находится по разнице между ценой реализации и себестоимостью.

Условный чистый доход, как на 1 га, так и на 1ц, самым высоким оказался при применении дивиденда с рекомендуемой нормой расхода и составил: на 1ц – 130,5 руб, на 1 га – 2924 руб, тогда как на контроле получено на 1ц зерна –113,1 руб, на 1га –2114 руб.

Обработка дивидендом с уменьшенной нормой расхода обеспечила более низкую эффективность производства пшеницы. Условный чистый доход на 1ц составил 121,2 руб, на 1 га – 2472 руб. Окупаемость затрат при его использовании оказалась равной 2,0 рублям, а при использовании его с нормой 1 л/т – 2,2 рубля. Следовательно, использование дивиденда стар с рекомендуемой нормой расхода для предпосевной обработки более экономически выгодно, чем применение данного фунгицида с половинной нормой расхода.

В итоге максимальный экономический эффект был получен от использования дивиденда стар с рекомендуемой нормой расхода и его смеси с агатом 25К.

**4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ РАБОТЫ**

**4.1. Особенности возделывания яровой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения полей**

Далеко не последнюю роль играют свойства почвы, загрязненной ра­дионуклидами. При одной и той же плотности загрязнения различных почв 90Sr и 137Cs поступление этих радионуклидов в урожай сельскохозяйственных культур может различаться в десятки раз. Следует также напомнить, что размеры загрязнения урожая радионуклидами зависят от насыщенности почвы основаниями, содержания гумуса и т.д.

При загрязнении сельскохозяйственных угодий радиоактивными продуктами ядерного деления нельзя не учитывать одной важной особенности – долговременного характера радиоактивного загрязнения. Поэтому при организации сельскохозяйственного производства на загрязненной территории необходимо планировать и осуществлять долгодействующие мероприятия.

Для разработки планов ведения сельского хозяйства на загрязненной территории необходима информация о радиационной обстановке в соседних хозяйствах, в районе, области.

Такая информация позволяет правильно решать вопросы наиболее рационального использования территории с различными уровнями радиоактивного загрязнения. При этом особо важное значение могут иметь специализация отдельных хозяйств и их кооперация.

Таким образом, для составления долгосрочных планов ведения сельского хозяйства на загрязненной территории необходимо:

- определить плотность загрязнения сельскохозяйственных угодий 90Sr и 137Cs ; биологическую доступность радионуклидов;

* получить полную агрохимическую характеристику почв хозяйства;
* определить на основе полученных данных возможное содержание радионуклидов в урожае основных сельскохозяйственных культур;
* подготовить информацию о возможном содержании радионуклидов в сельскохозяйственной продукции после осуществления всех защитных мероприятий (Анненков, Юдинцева, 1991).

Все общепринятые агрохимические приемы – известкование почвы, применение органических и минеральных удобрений – оказываются весьма полезными для снижения загрязненности урожая радионуклидами. Так, внесение извести в дозе, эквивалентной гидролитической кислотности, снижает содержание 90Sr и 137Cs в урожае растений примерно в 1,5-3 раза.

Фосфорные и калийные удобрения, превышающие потребность растений в этих питательных элементах в 2-3 раза, снижают поступление радионуклидов в растения в 3-5 раз.

Внесение в почву органических удобрений, увеличивающих емкость поглощающего комплекса почвы, может существенно снижать поступление в растения радиоактивных веществ. Особенно эффективным оказывается внесение навоза, перегноя, низинного торфа на почвах легкого механического состава. При этом органические вещества удобрений препятствуют не только поступлению в растения 90Sr и 137Cs, но и 144Ce, 106Ru, 60Co.

Общепринятые способы обработки почвы не обеспечивают заметного уменьшения поступления радионуклидов в продукцию растениеводства. Специфика обработки загрязненной почвы заключается в следующем. Зяблевую вспашку после уборки культур сплошного сева необходимо проводить без лущения стерни плугами с предплужниками на 4-5 см глубже обычной вспашки. Такая обработка способствует заглублению верхнего загрязненного слоя почвы. На следующий год вспашку проводят на меньшую глубину, не затрагивая загрязненного слоя почвы.

Эффективным приемом воздействия является внесение в почву комплексонов – аминополикарбоновых кислот и их производных, которые могут образовывать в почве комплексные соединения с радионуклидами, в том числе и такими, как 233Ru и 243Am, способствуя их вымыванию из корнеобитаемого в глубинные горизонты почвы (Гудков, 1991).

* 1. **Экологизация защиты яровой пшеницы от болезней**

Одной из основных причин снижения урожая сельскохозяйственных культур являются болезни растений. Уровень семенной инфекции по отдельным партиям семян достиг 50-70%.

До шестидесятого года данная проблема успешно решалась посредством химического обеззараживания семян. Однако практика показала, что по мере роста объемов химической обработки всё отчетливее проявлялись его отрицательные последствия. В период активной химизации защиты растений площади, поврежденные вредителями и пораженные болезнями, увеличились, численность вредителей и степень поражения растений возросли.

Далее высокие дозировки химических препаратов практически потеряли эффективность: через 5-15 дней после химической обработки растений численность вредных объектов не только восстанавливалась до прежнего уровня, но и возрастала. Увеличение количества обработок также не позволило удержать урожайность сельскохозяйственных культур на постоянном уровне – она постепенно снижалась, ухудшалось качество продукции.

Кроме того, использование пестицидов в больших объемах породило экологическую проблему роста затрат на защитные мероприятия и экологическую безопасность загрязнения окружающей среды.

Химическое воздействие на биоценоз породило и другую проблему – резистентности вредных объектов. Результаты многочисленных опытов свидетельствуют о том, что процесс формирования резистентности в настоящее время приобрел непрерывный характер. Биологическое состояние популяций в агроландшафтах под селектирующим действием пестицидов трансформировалось настолько, что существенные сдвиги чувствительности вредителей стали регистрироваться в пределах одного вегетационного сезона. В этих условиях невозможно разрешить проблему резистентности химическими средствами.

В защите растений необходим переход к биоценотическому регулированию, причем не на одной-двух культурах, а в масштабах севооборота и агроландшафта с обязательным использованием биологических средств защиты растений (Менликиев, Хотянович, Сатубалдин, Салангинас,2001).

При рассмотрении роли агротехнических приемов в защите растений от болезней важен системный подход, который находит в последнее время все большее применение при решении разнообразных проблем сельского хозяйства, особенно проблем экологии.

Главная особенность системного подхода состоит в том, что оно адресуется к системе в целом (Чулкина, Чулкин, 1995).

Решение задачи по ликвидации болезней будет достигнуто, если агротехнические приемы разорвут цепь специфических факторов. Практически осуществить этот разрыв можно с помощью выведения сортов с вертикальной устойчивостью к болезням, путем применения сильнодействующих химических и физических средств, используемых для обеззараживания семенного материала, его термической обработки, заменой в севообороте восприимчивых к болезням культур на устойчивые и другие.

Однако чаще в защите растений от болезней более значима вторая задача – снизить развитие болезней ниже порога вредоносности.

Анализ ошибок и просчетов, допущенных в период массовой химизации защиты растений, а также результатов исследований, выполненных научно-исследовательскими учреждениями в зонах интенсивного развития вредителей и болезней, позволили сформулировать агробиологические и организационные принципы интегрированной защиты растений. Ее эффективность с расширением применения биометода неоспорима. Это принципиально новый экономический подход, предусматривающий сохранение и активацию естественной популяции полезных насекомых и микроорганизмов и на этой основе регуляцию численности вредителей в агробиоценозе.

Интеграция защиты яровой пшеницы оказывает максимальный эффект. Поэтому при подходе к экологически сбалансированному сельскому хозяйству возникает настоятельная необходимость повышения биологической эффективности агротехнических приемов путем направляемой оптимизации и интеграции их действия на специфические факторы эпифитотического процесса: источник возбудителя инфекции, факторы передачи возбудителя инфекции, восприимчивость растений к инфекции, а также соотношение получаемого эффекта с другими факторами в агроэкосистемах сельскохозяйственных культур, обуславливающих повышение урожайности и качества продукции (Чулкина, Чулкин, 1995).

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Протравливание семян дивидендом стар с половинной нормой расхода (0,5 л/т) вызывает увеличение полевой всхожести и выживаемости Курганской 1, при этом сохранность растений снижается. Повышает сохранность до 100% применение дивиденда стар в смеси с бактосаном Р.
2. Максимальное снижение развития корневых гнилей на яровой пшенице отмечено при предпосевной обработке семян смесью дивиденда стар с агатом 25К. Использование одного фунгицида снижает защитный эффект.
3. Обработка семян дивидендом стар с рекомендуемой нормой расхода ведет к росту всех показателей структуры урожая. Число зерен и масса зерна с растения возрастают также при использовании его смеси с гуматом калия.
4. Предпосевная обработка семян пшеницы дивидендом с нормой расхода 1 л/т и в смеси с агатом 25К обеспечивает максимальную урожайность – 22,4 и 22,3 ц/га, что превышает контрольный вариант на 3,7 и 3,6 ц/га, соответственно. При использовании дивиденда стар в смеси с планризом получена самая низкая урожайность.
5. Максимальный экономический эффект был получен от использования дивиденда стар с рекомендуемой нормой расхода и его смеси с агатом 25К, где окупаемость затрат составила 2,2 рубля, на контроле – 1,9 рубля.

Использование баковых смесей химических фунгицидов с биопрепаратами – перспективное, но малоизученное направление в защите растений. Полученные результаты исследования и выводы имеют предварительный характер и пока не могут служить основой для предложений производству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акнист Д.М. Удобрение яровой пшеницы. – Москва: Россельхозиздат, 1986.
2. Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Агропромиздат, 1991.
3. Бараев А.И., Бакаев Н.М., Веденева М.Л. и др. Яровая пшеница. – М.: Колос, 1978.
4. Бегляров Г.А., Смирнова А.А., Баталова Т.С. Химическая и биологическая защита растений. – М.: Колос, 1983.
5. Буга С. Ф. Роль протравителей семян. // Защита и карантин растений. – 2001. – № 3.
6. Гилев С.Д. Эффективность биологических препаратов на зерновых культурах в условиях Курганской области: Автореферат на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Курган, 1998.
7. Головин П.Н., Арсеньева М.В., Халеева З.Н., Шестиперова З.И. Фитопатология. – Л.: Колос, 1980.
8. Голощапов А.П. Методы селекции пшеницы на иммунитет. – Курган: ГИПП Зауралье, 2002.
9. Груздев Н.П. Химическая защита растений– М.: Агропромиздат, 1987.
10. Гудков И.Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии. – М.: Агропромиздат, 1991.
11. Дорофеев В.Ф. Пшеницы мира. – Л.: Колос (Ленинградское отделение), 1976.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.
13. Иванов П.К. Яровая пшеница. – М.: Колос, 1971.
14. Качевая И.Г., Халевицкая Ч.С. Агроклиматические ресурсы Курганской области. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977.
15. Кривонос Л.А., Егоров В.П. Водно-физические свойства почв учебно-опытного хозяйства Курганского СХИ. – Сборник научных работ КСХИ. – Курган, 1969.
16. Кузнецов П.И. Яровая пшеница в Зауралье. – Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1980.
17. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии. – М.: Росагропромиздат, 1988.
18. Мельников Н.Н. Экологические факторы и производство сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977.
19. Менликиев М.Я., Сатубалдин К.Н., Салангинас Л.А., Никитин С.Б. Интеграл. – Рекомендации. – Екатеринбург, 2002.
20. Менликиев М.Я., Смирнов В.В., Ваньянц Г.М., Недорезков В.Д., Сорокулова И.Б. Фитоспорин – биологический препарат для защиты растений от болезней. – Рекомендации по применению. – Уфа, 1991.
21. Менликиев М.Я., Хотянович А.В.,Сатубалдин К.Н., Салангинас Л.А. Элита Фитоспорин. – Рекомендации. – Екатеринбург: ООО «Ира-УТК», 2002.
22. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1983, - вып. 1.
23. Научные основы систем земледелия Курганской области: рекомендации / РАСХН. Курганский НИИСХ. – Курган, 2001.
24. Немченко В.В. Использование индукторов устойчивости для снижения поражаемости зерновых культур болезнями // Регуляторы роста и развития растений: Тезисы и доклады четвертой конференции. – Москва, 1997.
25. Омельянец Т.Г. Безопасность микробиопрепаратов, используемых в сельском хозяйстве // Защита и карантин растений, 1999, №7.
26. Организация сельскохозяйственного производства / Ф. К. Шакиров, В. А. Удалов, С. И. Грядов и др.; Под ред. Ф. К. Шакирова. – М.: Колос, 2000.
27. Пересыпкин В. Ф. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания. – М.: Агропромиздат, 1991.
28. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – М.: Агропромиздат, 1989.
29. Сатубалдин К.К. Яровой рапс как предшественник для зерновых культур в южной лесостепи Западной Сибири // Вопросы земледелия, агрохимии и кормопроизводства в Сибири, Зауралье и Северном Казахстане: Науч.-техн. Бюл. / Сиб. НИИ сельского хозяйства. – Новосибирск, 1988, №4.
30. Степановских А.С., Нечаева А.В., Панфилова А.Н., Кузнецов П.И. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней при интенсивной технологии возделывания в Зауралье. – Омск, 1988.
31. Ткачева Л.Б. Производство и применение биологических средств защиты растений в 1998 году // Агро. XXI. 1999, №7.
32. Чулкина В.А., Коняева Н.М., Кузнецова Т.Т. Борьба с болезнями сельскохозяйственных культур в Сибири. – Москва: Россельхозиздат, 1987.
33. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю. Чтобы протравливание было эффективным. // Защита и карантин растений. – 1996. – № 9.
34. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю, Чулкин Ю.И. и др. Агротехнический метод защиты растений. – М.: ИВЦ «Маркетинг», Новосибирск, 2000.
35. Чулкина В.А., Чулкин Ю.И. Управление агроэкосистемами в защите растений. – Новосибирск, 1995.

Приложение 1

Результаты статистической обработки данных по урожайности, 2000 год.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № вариантов | Повторности | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 18,3 | 19,4 | 18,8 | 18,2 |
| 2 | 23,0 | 24,0 | 21,7 | 21,0 |
| 3 | 22,3 | 17,8 | 20,1 | 21,6 |
| 4 | 23,2 | 20,9 | 18,2 | 21,2 |
| 5 | 17,1 | 20,3 | 23,6 | 24,6 |
| 6 | 16,9 | 18,0 | 18,2 | 15,8 |
| 7 | 18,5 | 22,4 | 22,3 | 26,3 |
| 8 | 17,8 | 20,0 | 21,3 | 17,5 |

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Для частных различий |
| Sx = | 1,11 |
| Sd = | 1,57 |
| t05 = | 2,08 |
| НСР05 = | 3,27 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Сумма квадратов | Степени свободы | Средний квадрат | Fф | F05 | Существенность различия |
| Общая | 204,8 | 31 |  |  |  |  |
| Повторений | 5,7 | 3 | 1,91 | 0,39 | 3,07 | - |
| Препарата | 95,2 | 7 | 13,60 | 2,75 | 2,49 | + |
| Остаток | 103,9 | 21 | 4,95 |  |  |  |