Агрономический факультет

Кафедра семеноводства, технологии производства и переработки продукции растениеводства

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА(Выпускная квалификационная работа)

адаптогенные свойства препарата гуми-м при стрессовом воздействии гербицида пума супер 100 на яровую пшеницу эритроспермум 59

Введение

Яровая пшеница – наиболее важная зерновая культура. Она дает почти 30 % мирового производства зерна и снабжает продовольствием почти более половины населения земного шара. По посевным площадям она занимает первое место. Основные зоны товарного производства зерна этой культуры – Поволжье, Урал, Западная и Восточная Сибирь. Эти районы дают свыше 80 % всего валового сбора зерна яровой пшеницы.

Зерно яровой пшеницы широко используется как для производства муки, так и для производства манной крупы, макаронных и кондитерских изделий. Хлеб из хорошей и пшеничной муки содержит до 74 % углеводов, до 12 % белков, минеральные вещества, аминокислоты, витамины. Качество хлеба зависит от содержания в зерне особого белка – клейковины. Сильная мука обычно содержит 28 % клейковины, средняя – 11-13,9 %.

На урожайность яровой пшеницы влияет ряд факторов, которые можно разделить на природные и антропогенные. К природным относятся световой, температурный режимы, распределение и количество осадков. К антропогенным относятся те факторы, которые поддаются регуляции, это режим минерального питания, почвенные условия, повреждение растений вредителями и болезнями, засоренность посевов.

Борьба с сорной растительностью подразделяется на агротехнические и химические приемы. Химическая защита посевов от сорняков осуществляется с помощью гербицидов.

Применение гербицидов имеет ряд отрицательных сторон. К ним относятся такие факторы как, повышенная пестицидная нагрузка на агрофитоценоз, необходимость очень строгого соблюдения технологии их применения. В противном случае (несоблюдение норм расхода препаратов, сроков их применения) происходит угнетения культурных растений и как следствие снижения урожайности и качества получаемого урожая.

Существуют приемы позволяющие минимизировать потери от неправильного использования гербицидам. В первую очередь, к ним относится использование адаптогенных препаратов. Наиболее распространенными из них являются гуминовые препараты. Их ассортимент в последнее время очень широк и представлен препаратами различной препаративной формы (порошкообразные, жидкие и пастообразные). Препарат Гуми-М отличается от них наличием в составе добавок микроэлементов.

1. Литературный обзор

1.1 Химические и агротехнические методы борьбы с сорняками

Перевод сельскохозяйственного производства на различные формы ведения хозяйства являются важнейшим направлением современного земледелия, обеспечивающего повышения плодородия почв, освоение технологии, повышение урожайности культуры.

Зональная система земледелия - это научно-обоснованный комплекс, все звенья которого в полной мере учитывают и реализуют материально-технические и трудовые ресурсы конкретной природной зоны. Один из наиболее важных элементов современного земледелия - борьба с сорняками.

Успешная борьба с сорными растениями должна осуществляться на основе системного подхода, научными и практическими принципами которого в современном земледелии является интеграционная система борьбы, представляющая собой сочетание биологических, химических, экологических и других методов защиты культурных растений, направленных на регулирование численности сорняков до уровня экономических порогов вредоносности.

Основные методы борьбы с сорняками - агротехнические. Определяются они в первую очередь системой обработки почвы и системой севооборотов. Система обработки почвы - это воздействие на нее рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков.

Применяют три системы: отвальная, безотвальная и комбинированная. Рациональная и своевременная обработка почвы снижает уровень засоренности посевов сорняками на 50-60 %. Она способствует интенсивному прорастанию и быстрому развитию культурных растений, препятствует распространению возбудителей болезней и вредителей, благодаря чему усиливается конкурентоспособность сельскохозяйственных культур. При обработке почвы погибают растущие сорняки, возбудители болезней и вредителей.

Агротехнические методы борьбы с сорняками большей частью обходятся дешевле, чем применение других методов и средств.

Основная обработка почвы включает в себя зяблевую вспашку, глубина и сроки которой зависят от почвенных условий, степени засоренности, видового состава сорняков. При замене вспашки плоскорезной и поверхностной обработками засоренность посевов может увеличиваться. В систему предпосевной обработки, включающую боронование и культивацию, а также проведение предпосевного прикатывания почвы, что способствует более равномерной заделки семян, а также усилению прорастания семян сорняков.

При данной обработке целесообразно использовать комбинированные агрегаты, это создает лучшие экологические условия для роста и развития выращенных культур и вызывает снижение засоренности.

Механическая борьба в послепосевной период направлена на уничтожение как малолетних, так и многолетних сорняков. Основные приемы обработки почвы по уходу за посевами - прикатывание, боронование, междурядное рыхление, окучивание. Сроки их проведения определяют состоянием культурных и сорных растений, когда сорняки наиболее чувствительны к механическим воздействиям, а возможные повреждения посевов не вызовут снижение урожая.

В системе агротехнических мер по борьбе с сорной растительностью особое место отводится периоду после уборки культур, так как в этот период наблюдается усиление роста и развития сорняков. Глубину лущения, сроки его проведения, виды орудий выбирают в зависимости от почвенно-климатических условий, степени засоренности полей, видового состава сорняков.

На почвах, сильно засоренных сорняками осеннюю обработку сочетают с внесением гербицидов, что относится к химическим методам борьбы. Мощная корневая система многолетних сорных растений не всегда уничтожается, даже при глубокой вспашке. В посевах сплошного сева зерновых часто применение машин невозможно, то есть их нужно пропалывать вручную, но это очень трудоемко, поэтому для подавления и уничтожения многолетних видов сорняков используют гербициды (Воробьев, 1991).

В земледелии удобрения и гербициды, как основные средства химизации, часто применяют на одном и том же поле, поэтому их действие взаимосвязано. Благодаря удобрениям интенсивнее растут культурные растения и сорняки, улучшают условия питания культурные растения, сокращают вынос сорняков элементами питания. Гербициды - неотъемлемая часть безпахотной системы земледелия. Химическая "пропашка" особенно необходима на участках, подверженных водной эрозии. При планировании химических мер борьбы с сорняками необходимо стремиться к объединению операций по внесению гербицидов и удобрений.

Трудности борьбы с сорняками в посевах зерновых связаны с коротким послеуборочным периодом (Баздырев, 1995). В большинстве зон Челябинской зоны необходимо проведение весенних полевых работ в сжатый срок.

## 1.2 Технология и биология возделывания яровой пшеницы (семейство Poaceae, род Tritikum).

Обработка почв под яровую пшеницу зависит от предшественника.

Предшественниками культуры являются чистый пар, сидеральные культуры (различные смеси, донник, сераделла), занятый пар, зернобобовые культуры, пропашные культуры. В свою очередь яровая пшеница является хорошим предшественником для овса, ячменя, табака, махорки.

Чистый пар обрабатывается следующим образом. После уборки предшественника проводят вспашку без боронования на глубину 23 см. Зимой - двукратное снегозадержание. Весной по мере спелости почвы проводят ранневесеннее боронование в два следа поперек склона. В течение вегетационного периода проводят 4-5 культивации с интервалом 19-21 день в зависимости от биологии корнеотпрысковых растений или 2 культивации можно заменить двумя обработками гербицидов. Осенью проводят плоскорезную или безотвальную обработку на глубину 25-27 см. Зимой - снегозадержание, весной - ранневесеннее боронование, культивацию и посев.

После уборки многолетних трав необходимо провести дискование в два следа на глубину 12-14 см для разбивки корневой системы и рыхления почвы. Уборка однолетних трав производиться 8-10 июля, после чего необходимо провести лущение стерни для справоцирования сорной растительности. Через 2-3 недели, как только взойдут сорняки, их можно уничтожить гербицидами Раундап, Баста или провести вторичное лущение (Посыпанов, 1997).

Яровая пшеница - влаголюбивая культура. Транспирационный коэффициент составляет 400-500. Больше всего влаги она потребляет в фазу выхода в трубку - 50-60 процентов, в фазу всходов ей необходимо 5-10 процентов, кущения 15-20 процентов, колошения 20-50 процентов, молочной спелости 3 процента. Семена яровой пшеницы прорастают при температуре 1-2 оС, но при такой температуре всходы задерживаются, изрежены, ослаблены. Такие всходы повреждаются вредителями и болезнями. Всходы появляются на 13 день. Благоприятная температура для прорастания 10-12. При такой температуре и влажности почвы 65-70 процентов всходы у мягкой пшеницы появляются на 7-8 день. Яровую пшеницу лучше высевать при плотности почвы 1,1-1,2 г/см (Гатаулина, 2000).

Для посева используют семена чистотой 98 процентов, всхожестью 94 процента. Посев необходимо проводить высококачественными семенами и массой 1000 семян 35-40 г. За 1,5 месяца до посева семена пшеницы обрабатывают следующими препаратами: ТМТД, Витавакс, Фундазол, Дивиденд. За 3-5 дней до посева необходимо провести воздушно-тепловой обогрев для активизации физиологических процессов в зерне.

Посев проводят в первых числах мая, когда почва на глубине 10 см прогреется на 5-6 оС. Пшеница - капризная культура, ее возделывают при рН 6,5. Семена сеют рядовым, узкорядным и перекрестным способами. При посеве узкорядным и перекрестным способами норму высева необходимо увеличить на 15 процентов. Для проведения повсходового боронования норму высева увеличивают на 20 процентов. Пшеница - это светолюбивая культура. При загущенных посевах стебли сильно вытягиваются, и происходит полегание. Вегетационный период длится 85-105 дней. Норма высева яровой пшеницы 4,5-5 млн.всхожих зерен на 1 га. В весовом соотношении 180-220 кг/га. Если почва тяжелого механического состава, то семена пшеницы сеют на глубину 4 см, если легкого состава - на глубину до 8 см.

Благоприятная температура для роста и развития яровой пшеницы составляет 18-20 оС. Во время колошения-20-22 оС, во время налива зерна-18-20 оС, во время созревания 14-16 оС.

Против корневой гнили семена необходимо опудрить порошковидным суперфосфатом из расчета 2 кг/ц семян и сразу провести посев. После посева на легких почвах проводят прикатывание для дружного прорастания семян. На тяжелых - не рекомендуют проводить из-за цементирования почвы. На 3-4 день после посева проводят довсходовое боронование поперек посева для уничтожения почвенной корки и сорной растительности, которые находятся в фазе белой нити. При этом уничтожается до 90 процентов сорняков.

Второе боронование при появлении 3-4 настоящих листочков поперек посева. При этом уничтожается до 46 процентов сорной растительности. В эту фазу яровая пшеница повреждается злаковой блошкой или тлей. Против этих вредителей используются следующие инсектициды: Децис, Каратэ, БИ-58 новый, Карбофос. Конец фазы кущения начала выхода в трубку против сорной растительности используют следующие инсектициды: Ковбой, Лорен, Луварам, Лонтрим, Диарен. Во время вегетации, если пшеница поражается ржавчиной или мучнистой росой, то почвы необходимо обработать следующими фунгицидами: Тилт, Спартак, Фундазол, Рекс, Байлетон.

В фазу колошения яровая пшеница повреждается трипсами. Следовательно зерно щуплое, а также клопами-вредными черепашками, колосья белеют. Против этих вредителей применяют инсектициды: Базудин и Фостак.

Уборку яровой пшеницы осуществляют либо прямым (прямое комбайнирование), либо раздельным способами (Коренев,1990).

Урожайность культуры зависит от грамотно поставленной технологии возделывания, где нередко применяют биологически активные препараты (БАВ) для повышения продуктивности пшеницы.

## 1.3 Гуматы, как биологически активные препараты

Гуминовые кислоты являются одним из важных компонентов гумуса почв, количество которого характеризует уровень почвенного плодородия. Как естественная составная часть природных почв гуминовые кислоты в течении многих тысячелетий стали необхоходимым элементом обитания корневой системы растений и богатейшей микрофлоры почв. В почве они накапливаются в результате распада растительных остатков, улучшая не только физико-химические свойства почвенных частиц, но и связывая избыток токсического для растений почвенного алюминия и других элементов. Механизм положительного влияния гуминовых кислот на обмен веществ у растений связан в основном с повышением активности у природных регуляторов роста - ауксинов, цитокининов и гиббереллинов, за счет конфирмационного изменения структуры мембран живых клеток при их молекулярном контакте с гуминовыми кислотами. Вместе с тем Гуматы активируют метаболизм и размножение полезной почвенной микрофлоры, в частности ризосферных микроорганизмов, взаимодействующих с корневой системой растений. Все это способствует в конечном итоге формированию высокого урожая сельскохозяйственных культур.

Наряду с росторегулирующими свойствами гуминовым кислотам присущи и свойства физически активных соединений нового поколения, открытых лишь в последние годы. Препараты этого направления, играющие роль сигнальных молекул, характеризуются не только ускорением ростовых процессов, но и активации защитных механизмов растений против неблагоприятных физических (жара, холод), химических (засоление, тяжелые металлы, радионуклиды) и биологических (грибные, бактериальные и вирусные болезни) факторов (Шевелуха, 1990).

Перечисленные выше полезные свойства гуминовых кислот для сельскохозяйственных растений и почвенной микрофлоры проявляются в условиях производства в разной степени в зависимости от особенности их препаративных форм (Кузнецов, 2001).

в НВП "Башинком" благодаря добавкам к препарату гуми солей микроэлементов создан высокоактивный препарат Гуми-М, обладающий свойством активатора как ростовых процессов, так и защитных механизмов растений против действия неблагоприятных факторов (лимит влаги, засоления, болезней и т.д.). Это и позволяет новому экологически безопасному препарату при предпосевной обработке семян зерновых культур существенно снизить уровень пороженности корневыми гнилями, что обычно присуще только химическим протравителям семян. Препарат хорошо совместим с многими химическими средствами защиты растений и гербицидами (Талипов, 2001).

## 1.4 Совместное применение биопрепаратов с гербицидами

Химическая защита зерновых культур от сорных растений, болезней и вредителей входит в обязательный комплекс аротехнических мероприятий, необходимых для уменьшения потерь вновь формирующегося урожая и сохранения его качества.

В зонах рискованного земледелия России селекция всегда была ориентирована на выведение высокоустойчивых сортов, адаптированных к местным неблагоприятным условиям. Хотя такая стратегия и позволяет в целом создавать более устойчивые сорта, но относительно низкий технологический уровень мешает на границе полной реализации их высоких адаптивных свойств. Отсюда вытекает важнейшее положение о необходимости дополнить существующую систему защиты растений новыми средствами и способами, которые содействовали бы эффективному проявлению адаптивных возможностей районированных сортов при влиянии любых неблагоприятных факторов биотического и абиотического характера.

Один из таких подходов для регламентации предпосевного протравливания семян обоснован С.Л. Тютеревым (2000) на основании собственных многолетних исследований. В зерновом хозяйстве он предлагает использовать при предпосевной обработке семян в смеси с фунгицидами современные фиторегуляторы, иммуностимуляторы, микроэлементы, аминокислоты и другие компоненты для активации собственных защитных сил растений и повышения урожайности дополнительно на 2-3 ц/га. Эти композиции он предложил называть защитно-стимулирующими составами. Они могут быть двух видов: c обязательным присутствием химического фунгицидного компонента и без него. Первая композиция должна обязательно использоваться для обработки семян на семеноводческих посевах. Такая обработка является ежегодной и преследует цель подавления головневых болезней, не поддающихся достаточно полному искоренению другими безфунгицидными защитно-стимулирующими препаратами. Аналогичные композиции с использованием гуми, фитоспорина, стифуна, рифтала предложены также и в Башкортостане и дали хорошие результаты. Отсюда следует, что 10-15% семенного фонда ежегодно должны притравливаться "жесткими" защитно-стимулирующими препаратами. Остальной фонд семян (85-90%) может обрабатываться как защитно-стимулирующим составом с наличием химических фунгицидов, так и относительно дешевыми и чистыми биологическими фунгицидами, а также высокоэфеективнывми иммуностимулянтами (Гилязетдинов, 2001, 2002).

В последние годы за рубежом появились новые системные фунгициды для протравливания семян с добавкой регуляторов роста (Витавакс 200 ФФ и др.), которые заметно повышают полевую всхожесть и ускоряют развитие растений на начальных этапах онтогенеза. Состав этих композиций по своей функции близок к защитно-стимулирующему. Необходимость их создания вызвана наличием у фунгицидов определенного токсического эффекта не только против болезней, но и частично и против самих культурных растений. Особенно этот негативный эффект проявляется при использовании гербицидов. Регуляторы роста растений нового поколения могут использоваться при протравливании семян и гербицидной обработке не только для увеличения урожая, но и повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к стрессовым ситуациям, в том числе негативным последствиям при нарушениях регламента применения гербицидов (например, при обработке гербицидами зерновых в начале трубкования) (Угрюмов, 2000; Стрелков, 2000).

Применительно к наземным гербицидам практический интерес представляет то обстоятельство, что "противоядиями" можно пользоваться и при предпосевной обработке семян для уменьшения токсического действия некоторых агрессивных наземных гербицидов (Шаяхметов, 2000). В Челябинской области для этих целей в баковых смесях с гербицидами в некоторых хозяйствах на яровой пшенице успешно используют биопрепарат Агат-25К (Гилязетдинов, 2001). С.Л. Тютерев (2000) отмечает, что с помощью обработки семян биологически активными веществами можно защищать растения от смешанной, почвенной и частично аэрогенной инфекции и повысить устойчивость проростков к другим стрессам - недостатку тепла, влаги, питания, света (а также к химическим стрессам). Повторная обработка антистрессовыми препаратами в разных их комбинациях в онтогенезе растений является важным способом дополнительного повышения урожайности (Ямалеев, 2001). Отсюда следует важный вывод о том, что применение антистрессовых препаратов в баковых смесях с фунгицидами и гербицидами необходимо не только для уменьшения их токсического эффекта, но и повышения устойчивости растений к действию других неблагоприятных факторов-болезней, высоких и низких температур, засоления и др.

Из вышесказанного можно сделать заключение о том, что большинство современных химических средств защиты растений, являющихся обязательным компонентом интенсификации производства, оказывают частичный токсический эффект и на защищаемые растения из-за отсутствия узкой избирательности и нарушений технологических регламентов применения. Эти недостатки компенсируются при целенаправленном применении иммуностимулятоов, активирующих собственные защитные механизмы растений против негативного действия биотических и абиотических факторов среды, в том числе гербицидов и фунгицидов. Было установлено, что применение антистрессовых имунностимуляторов в баковых смесях с протравителями и гербицидами позволяет решить следующие задачи:

-уменьшить токсическое действие наземных гербицидов на зерновые культуры;

- сохранить естественные темпы роста и развития зерновых культур в зонах с коротким вегетационным периодом;

-повысить содержание клейковины у сильных и ценных сортов яровой пшеницы;

-совместить в одном регламенте обработки положительные эффекты наземных гербицидов и антистрессовых препаратов широкого спектра действия и соответственно повысить их общую экономическую эффективность, а также усилить токсическое действие наземных гербицидов на сорные растения за счет использования их максимальных доз.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА И УСЛОВИЙ РАБОТЫ

## 2.1 Почвенно-климатические условия

Экспериментальные данные проводились на территории Красноармейского района Челябинской области.

Этот район относится к Северной лесостепной зоне. Климат этой зоны характеризуется умеренно теплым вегетационным периодом. Сумма эффективных температур выше десятиградусного уровня составляет в среднем 2200-2300оС. Этот период продолжается 120-130 дней – с 9-10 мая до 12-15 сентября. Однако безморозный период заметно короче – 110-120 дней, а на почве температура без заморозков бывает 90-105 дней.

Осадков за период активной вегетации растений выпадает в пределах 240-250 мм. Влагозапасы в метровом слое почвы к моменту посева зерновых культур бывают, как правило, достаточные – 140-170 мм. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) в весенне-летний период составляет 1,2-1,4.

Северная лесостепь Челябинской области одна из наиболее благоприятных для развития земледелия. Все сорта основных зерновых культур здесь обеспечены теплом. Устойчивый снежный покров устанавливается в середине ноября, достигает 30-40 см и сохраняется 150-160 дней. Он обеспечивает благоприятные условия перезимовки озимых культур (Козаченко, 1997).

Почва опытного поля представлена среднемощным черноземом выщелоченным (таблица 1).

Таким образом можно сделать вывод, что содержание питательных веществ в почве опытного поля достаточно для получения высоких урожаев зерновых культур.

Таблица 1 - Характеристика почвы опытного поля Института агроэкологии (Синявский И.В., 2001 г.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Генетический горизонт | Мощность горизонта, см | Мех. состав. Содержание частиц, % | | Объемная масса,г/см3 | Физико-химические свойства | | | | | | | Содержание, % | | | | Запас, т/га | | | |
| рН | | мг-экв на 100г почвы | | степень насыщен.,% | поглощен. основания, мг-экв на 100г почвы | | N | P2O5 | K2O | гумус | N | P2O5 | K2O | гумус |
|
| менее 0,01 мм | менее 0,001 мм |
| водной вытяжки | сол. вытяжки | Нг | емкость пог. | Са | Мг |
| Ап | 0-26 | 51,5 | 17,8 | 1,06 | 6,53 | 5,38 | 3,42 | 38,7 | 91,4 | 28,2 | 8,0 | 0,264 | 0,135 | 2,22 | 7,63 | 7,84 | 3,72 | 61,2 | 210 |
| АВ | 26-40 | 56,4 | 32,7 | 1,25 | 6,70 | 5,50 | 3,42 | 38,2 | 92,3 | 28,7 | 7,3 | 0,247 | 0,089 | 2,23 | 7,18 | 5,87 | 1,56 | 39,0 | 125 |
| В1 | 40-66 | 59,9 | 37,1 | 1,33 | 7,20 | 5,60 | 1,72 | 34,9 | 94,5 | 21,2 | 7,8 | 0,177 | 0,050 | 2,14 | 2,96 | 4,17 | 1,73 | 74,0 | 102 |
| В2 | 66-84 | 55,4 | 33,2 | 1,33 | 7,25 | 5,78 | 1,39 | 37,6 | 96,2 | 23,4 | 11,8 | 0,172 | 0,036 | 2,08 | 1,61 | 4,12 | 0,80 | 49,8 | 38 |
| ВС | 84-108 | 59,1 | 32,8 | 1,41 | 7,96 | 6,76 | 0,43 | 34,9 | 98,8 | 20,7 | 12,6 | - | 0,034 | 2,09 | - | - | 1,15 | 70,7 | - |
| С | Глуб.108 | 60,6 | 32,5 | 1,43 | 8,20 | 6,84 | 0,46 | 34,5 | 98,5 | 20,9 | 13,0 | - | 0,035 | 2,03 | - | Всего в профиле | | | |
| 22,0 11,16 351,9 475 | | | |

16

## 2.2 Погодные условия за годы исследований

Яровая пшеница относится к холодостойким культурам. Однако этот показатель не постоянен и зависит от фазы развития растения.

### 

### 2.2.1 Погодные условия за 2001 год.

Климат 2001 года был благоприятным для выращивания пшеницы. Посев пшеницы производился во второй декаде мая. В это время почва была хорошо прогрета, средняя суточная температура почвы на глубине 20 см равнялась13-15 оС и была неплохо увлажнена.

Таблица 2 - Метеорологические данные за вегетационный период 2001 г. (по Бродокалмакской метеостанции)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяца | Декады | Температура воздуха, оС | | | Осадки, мм | | |
| фактическая | норма | отклонение от нормы, оС | фактические | норма | отклонение от нормы, % |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Май | I | 13,0 | 9,1 | 3,9 | 8,5 | 12,0 | 70,8 |
| II | 12,3 | 11,3 | 1,0 | 10,4 | 14,0 | 74,3 |
| III | 16,0 | 13,1 | 2,9 | 11,5 | 16,0 | 71,9 |
| за месяц | 13,8 | 11,2 | 2,6 | 30,4 | 42,0 | 72,4 |
| Июнь | I | 13,9 | 15,0 | -1,1 | 45,4 | 16,0 | 283,7 |
| II | 15,9 | 16,4 | -0,5 | 10,9 | 17,0 | 64,1 |
| III | 15,3 | 17,9 | -2,6 | 53,7 | 19,0 | 285,6 |
| за месяц | 15,0 | 16,4 | -1,4 | 110,0 | 52,0 | 211,5 |
| Июль | I | 15,8 | 17,9 | -2,1 | 10,4 | 26,0 | 40,0 |
| II | 17,8 | 13,0 | 4,8 | 39,2 | 30,0 | 130,6 |
| III | 18,7 | 17,9 | 0,8 | 5,9 | 26,0 | 22,7 |
| за месяц | 17,4 | 16,3 | 1,1 | 55,5 | 82,0 | 67,7 |
| Август | I | 18,6 | 17,3 | 1,3 | 16,8 | 23,0 | 73,0 |
| II | 17,6 | 16,2 | 1,4 | 37,9 | 21,0 | 180,5 |
| III | 11,2 | 14,7 | -3,5 | 23,3 | 18,0 | 129,4 |
| за месяц | 15,8 | 16,1 | -0,3 | 78,0 | 62,0 | 125,8 |
| Сентябрь | I | 11,9 | 12,4 | -0,5 | 60,5 | 17,0 | 355,8 |
| II | 9,3 | 9,8 | -0,5 | 10,6 | 14,0 | 75,7 |
| III | 9,6 | 2,4 | 7,2 | 5,2 | 13,0 | 40,0 |
| за  месяц | 10,3 | 8,2 | 2,0 | 76,3 | 44,0 | 173,4 |
| \* - сумма осадков средняя температура | | | | | | | |

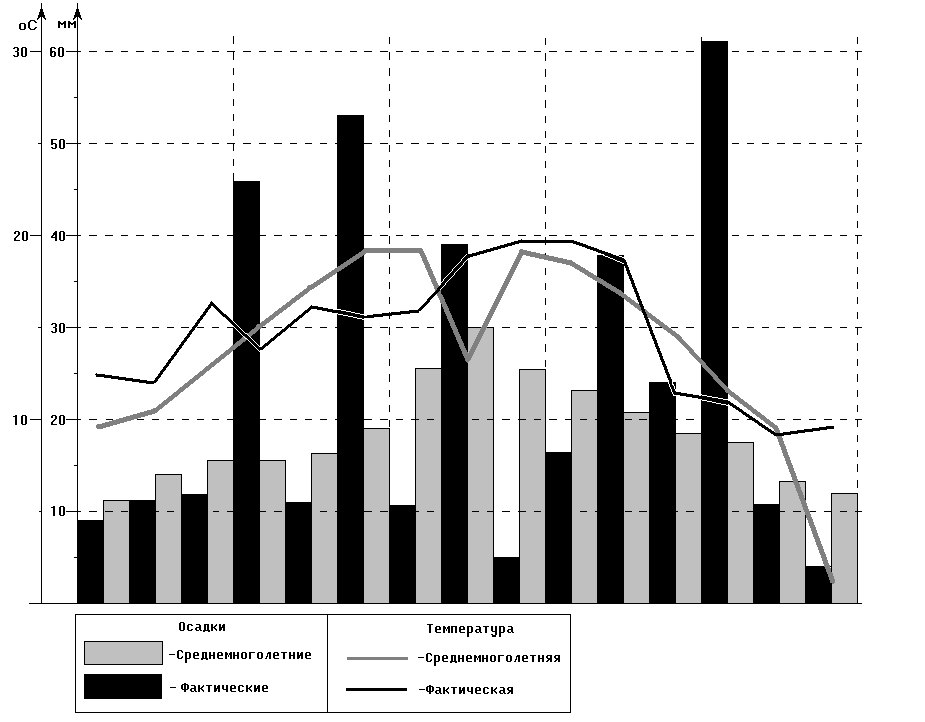


Рисунок 1 - Климатограмма за 2001 год по данным Бродокалмакской метеостанции

С 5 по 19 июля почти ежедневно шли дожди, так что на конец II декады июля увлажнение почвы было на 30…50 % выше среднего многолетнего.

В III декаде августа – I декаде сентября довольно часто шли дожди, затем до конца сентября условия уборки были в целом удовлетворительными, а местами и хорошие. В целом за период вегетации метеоусловия складывались не совсем благоприятные для роста и развития пшеницы.

### 2.2.2 Погодные условия за 2002 год

Погодные условия 2002 года складывались следующим образом.

Таблица 3 - Метеорологические данные за вегетационный период 2002 г. (Бродокалмакская метеостанция)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декада | Температура воздуха, оС | | | Осадки, мм | | |
| фактическая | Средняя многолетняя | отклонение от нормы, оС | фактические | Средние многолетние | Отклонение от нормы, % |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Май | I | 12,3 | 9,1 | 3,2 | 0,7 | 12,0 | 5,8 |
| II | 10,5 | 11,3 | -0,8 | 16,7 | 14,0 | 119,3 |
| III | 7,9 | 13,1 | -5,2 | 17,2 | 16,0 | 107,5 |
| за месяц | 10,2 | 11,2 | -1,0 | 34,2 | 42,0 | 84,4 |
| Июнь | I | 11,0 | 15,0 | -4,0 | 24,0 | 16,0 | 150,0 |
| II | 16,5 | 16,4 | 0,1 | 34,8 | 17,0 | 204,7 |
| III | 14,9 | 17,9 | -3,0 | 9,4 | 19,0 | 49,5 |
| за месяц | 14,1 | 16,4 | -2,3 | 68,2 | 52,0 | 131,2 |
| Июль | I | 20,9 | 17,9 | 3,0 | 2,7 | 26,0 | 10,4 |
| II | 15,1 | 13,0 | 2,1 | 22,5 | 30,0 | 75,0 |
| III | 19,8 | 17,9 | 1,9 | 13,4 | 26,0 | 51,5 |
| за месяц | 18,6 | 16,3 | 2,3 | 38,6 | 82,0 | 47,0 |
| Август | I | 16,6 | 17,3 | -0,7 | 26,7 | 23,0 | 116,1 |
| II | 15,8 | 16,2 | -0,4 | 21,2 | 21,0 | 100,9 |
| III | 11,9 | 14,7 | -2,8 | 84,0 | 18,0 | 466,7 |
| за месяц | 14,7 | 16,1 | -1,4 | 131,9 | 62,0 | 212,7 |
| Сентябрь | I | 14,6 | 12,4 | 2,2 | 9,3 | 17,0 | 54,7 |
| II | 11,4 | 9,8 | 1,6 | 8,9 | 14,0 | 63,6 |
| III | 9,2 | 2,4 | 6,8 | 15,5 | 13,0 | 119,2 |
| за месяц | 11,7 | 8,2 | 3,5 | 33,7 | 44,0 | 76,6 |
| \* - сумма осадков средняя температура | | | | | | | | |

При посеве пшеницы во II ой декаде мая (15 мая) в данный период количество выпавших осадков было достаточным и даже превышала среднее многолетнее значение на 119,3 %, а температура соответствовала оптимальной. Такие погодные условия являются неплохими для прорастания семян, но в I декаде мая осадков было мало и почва недостаточно накопила влаги. В целом по маю количество осадков было ниже нормы на 84,4%, а температура была ниже на 1 оС.

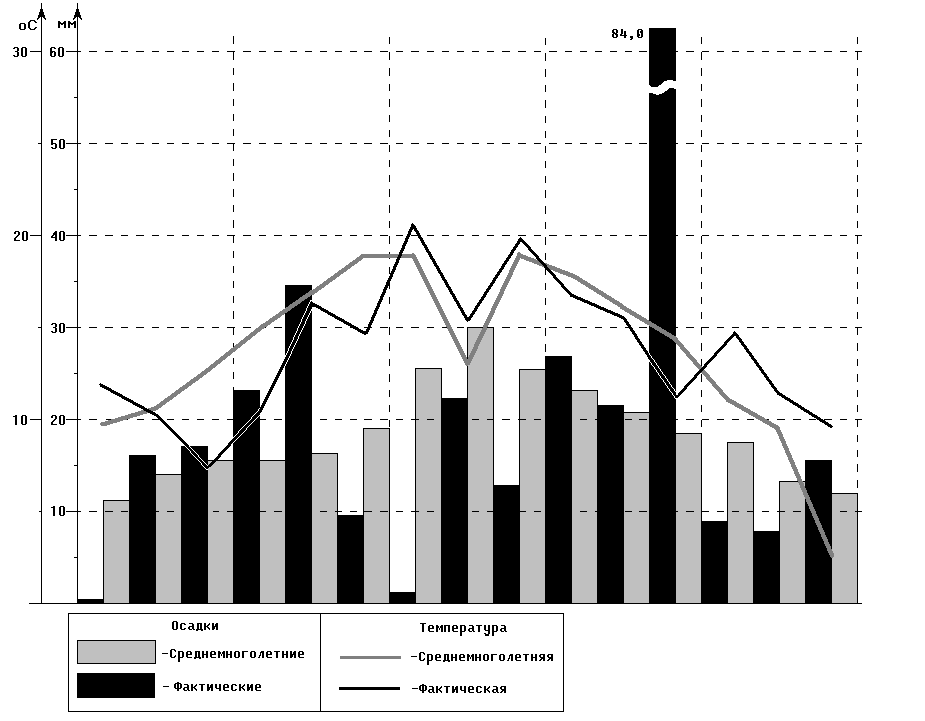


Рисунок 2 - Климатограмма за 2002 год по данным Бродокалмакской метеостанции

Важным в жизни растений является период со среднесуточной температурой выше 15 оС (таблица 4). В 2002 году этот период был значительно короче среднемноголетнего значения и составил всего 61 день (норма – 79 дней).

Таблица 4 - Показатели 15 оС периода (по данным Бродокалмакской метеостанции)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата перехода | | | | Продолжительность | |
| весна | | осень | | факти-ческая | средне-многолет-няя |
| факти-ческая | средне-многолет-няя | факти-ческая | средне-многолет-няя |
| 14/VI | 5/VI | 14/VIII | 23/VIII | 61 | 79 |

В период кущение-выход в трубку пшеницы необходимо наибольшее количество влаги, и в 2002 году это условие было соблюдено, количество выпавших осадков за июнь превысило норму на 131,2 %, но температура была на 2,3 оС ниже нормы.

Температура в июле была немного выше среднемноголетних значений, но количество осадков ниже на 47 %, поэтому можно говорить о засухе в июле, что отрицательно повлияло на вегетацию пшеницы.

В августе, когда происходит формирование и налив зерна, количество осадков превышало норму на 212,7 %, но температура была в среднем ниже оптимальной для налива зерна и ниже среднемноголетнего значения на 1,4 оС. В результате этого урожай оказался по качеству гораздо ниже ожидаемого и содержание клейковины было низким

## 

## 2.2.3 Погодные условия за 2003 год

При посеве пшеницы во II ой декаде мая (15 мая) в данный период количество выпавших осадков было недостаточным (таблица 5). Отклонение от среднемноголетнего показателя составляет – 131,4 %. Температурный режим складывался благоприятно, что создавало неплохие условия для прорастания семян. В I декаде мая осадков было много, и почва достаточно накопила влаги. В целом по маю количество осадков было выше нормы на 143,3 %, а температура была ниже на 6,9 оС.

В период кущение-выход в трубку пшеницы необходимо наибольшее количество влаги, и в 2003 году это условие было соблюдено, количество выпавших осадков за июнь превысило норму на 245,7 %, но температура была на 3,1 оС ниже нормы.

Температура в июле была немного выше среднемноголетних значений, но количество осадков ниже на 65,2 %, поэтому можно говорить о засухе в июле, что отрицательно повлияло на вегетацию пшеницы.

В августе, когда происходит формирование и налив зерна, количество осадков было недостаточным, но температура была в среднем выше оптимальной для налива зерна. В результате этого урожай оказался по качеству гораздо ниже ожидаемого.

Таблица 5 Метеорологические данные за вегетационный период 2003 года

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декада | Температура воздуха, оС | | | Осадки, мм | | |
| фактическая | Средняя многолетняя | отклонение от нормы, оС | фактические | Средние многолетние | Отклонение от нормы, % |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Май | I | 11,3 | 9,1 | 2,2 | 8,6 | 12,0 | 71,6 |
| II | 13,6 | 11,3 | 2,3 | 18,4 | 14,0 | 131,4 |
| III | 14,5 | 13,1 | 1,4 | 33,2 | 16,0 | 207,5 |
| за месяц | 13,1 | 11,6 | 1,9 | 60,2 | 42,0 | 143,3 |
| Июнь | I | 12,7 | 15,0 | -2,3 | 41,0 | 16,0 | 256,2 |
| II | 14,6 | 16,4 | -1,8 | 41,3 | 17,0 | 242,9 |
| III | 18,9 | 17,9 | 1,0 | 20,9 | 19,0 | 110,0 |
| за месяц | 15,4 | 16,4 | -1,0 | 103,2 | 52,0 | 245,7 |
| Июль | I | 20,7 | 17,9 | 2,8 | 30,7 | 26,0 | 118,0 |
| II | 16,6 | 13,0 | 3,6 | 4,5 | 30,0 | 15,0 |
| III | 17,1 | 17,9 | 0,8 | 18,3 | 26,0 | 70,3 |
| за месяц | 18,1 | 16,2 | 2,4 | 53,5 | 82,0 | 65,2 |
| Август | I | 21,4 | 17,3 | 4,1 | 19,0 | 23,0 | 82,6 |
| II | 21,5 | 16,2 | 5,3 | 26,9 | 21,0 | 128,0 |
| III | 19,1 | 14,7 | 4,4 | 11,6 | 18,0 | 64,4 |
| за месяц | 20,6 | 16,0 | 4,6 | 57,5 | 62,0 | 92,7 |
| Сентябрь | I | 17,1 | 12,4 | 4,7 | 4,4 | 17,0 | 25,8 |
| II | 11,1 | 9,8 | 1,3 | 21,4 | 14,0 | 150,7 |
| III | 7,4 | 2,4 | 5 | 26,5 | 13,0 | 203,8 |
| за месяц | 11,8 | 8,2 | 3,6 | 52,3 | 44,0 | 118,2 |
| \* - сумма осадков средняя температура | | | | | | | | |

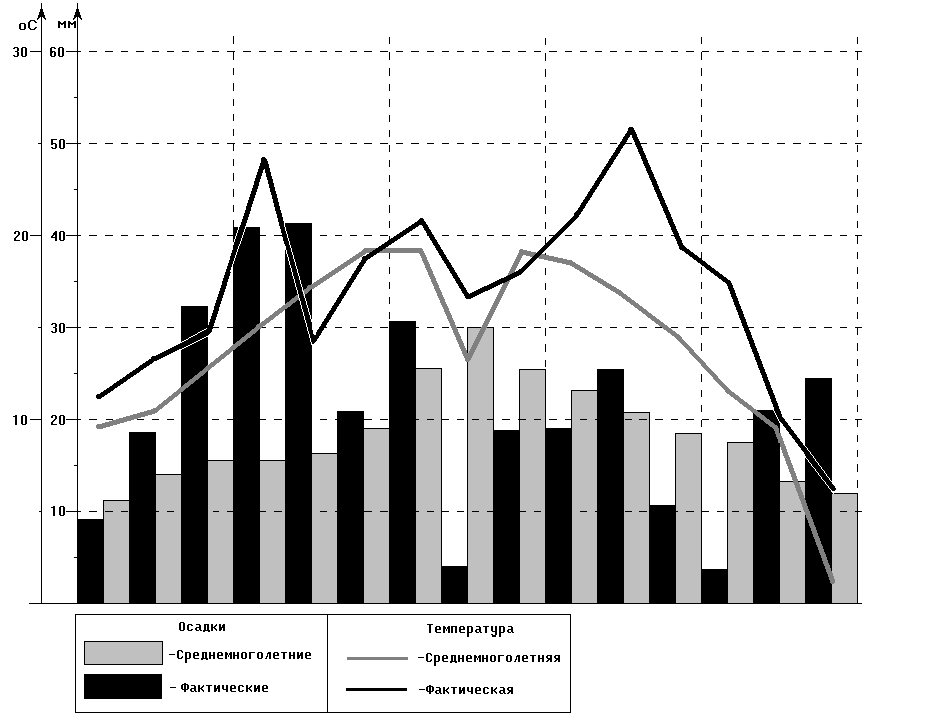


Рисунок 3 - Климатограмма за 2003 год по данным Бродокалмакской метеостанции

Одним из важных этапов в жизни растений является период со среднесуточной температурой выше 15оС (таблица 6). В 2003 году этот период был длиннее среднемноголетней и составлял 88 дней (норма 79 дней).

Таблица 6- Показатели 15 оС периода (по данным Бродокалмакской метеостанции)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Дата перехода | | | | Продолжительность периода | |
| 2003 | Весна | | Осень | | фактическая | Средне-многолетняя |
| фактическая | Средне-многол. | фактическая | Средне-многол. |
| 15/VI | 4/VI | 11/IX | 22/VIII | 88 | 79 |

3. Экспериментальная часть

## 3.1 Материал и методика проведения исследований

Опыты проводились на опытном поле Института агроэкологии с 2001 по 2003г.г.

Высевался сорт Эритроспермум 59, сорт выведен в Омском СХИ совместно с Челябинским НИИСХ. Колос призматический, длиной 8-10 см, средней плотности. Зерно полуудлиненное со средней бороздкой и опушенным основанием. Средняя урожайность за 1992-1996 гг. колебалась от 2,37 до 2,88 т/га. Зерно сорта имеет хорошие хлебопекарные свойства. Сорт включен в список сильных пшениц.

Площадь одной делянки 20 м2.

В качестве стрессового воздействия использовалась обработка посевов против однолетних злаковых сорняков гербицидом Пума супер 100, КЭ. Действующее вещество финаксопроп – П-этил + антидот.

Обработка гербицидом проводилась разными нормами расхода. В схему были заложены варианты без гербицидов, с половинной, одинарной, полуторной и двойными нормами расхода (таблица 7).

Таблица7 - Градация нормы расхода гербицида в опыте

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гербицид | Норма расхода гербицида | | | | | |
| Пума супер 100, КЭ | л/га | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |

В качестве адаптогена использовался препарат гуминовой природы Гуми-М, производства «БашИнком», Уфа.

В состав препарата Гуми-М входят гумат натрия (до 90%), основные элементы питания N, Р, К (таблица 8) и микроэлементы (Ca, Со, Мg, В, Mo, Mg). Препарат может содержать механические примеси (не более 2%).

Таблица 8 - Химический состав регулятора роста и микроудобрения Гуми-М

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Содержание на сухое вещество, % |
| Гумат натрия | 75-90 |
| Азот | 1,25 |
| Фосфор (в пересчете на Р2О5) | 0,2 |
| Калий (в пересчете на К2О) | 1,32 |

Гербицид вносился ранцевым опрыскивателем в оптимальный срок – в фазу кущения пшеницы, препарат Гуми-М вносился в баковой смеси с гербицидом. Норма расхода Гуми-М – 120 г/га.

В период вегетации проводились учеты полевой всхожести, количественно-весовой учет сорняков. Осенью убирался сноповой материал с последующим обмолотом и определением структуры урожая. Определялось качество зерна (содержание и качество клейковины, натурная масса зерна, стекловидность).

Статистическая обработка проводилась по Доспехову.

## 3.2 Схема опыта

Фактор А: обработка посевов препаратом Гуми-М: 0 – контроль; 1- обработка.

Фактор В: обработка посевов гербицидом:

1. – Без гербицидный фон;
2. – Пума супер 100 (0,5л/га);
3. – Пума супер 100 (1,0 л/га);
4. – Пума супер 100 (1,5 л/га);
5. – Пума супер 100 (2,0 л/га).

## 

## 3.3 Агротехника в опыте

Агротехника в опыте являлась общепринятой для зерновых культур.

Предшественник – картофель.

Основная обработка – зяблевая отвальная вспашка на глубину 23-25 см плугом ПН-3-35 (ДТ-75). Весенняя обработка включала в себя следующие операции:

- ранневесеннее боронование в два следа для закрытия влаги средними боронами ЗБСС-1,0;

- культивация на глубину 16 см культиватором кпс-4;

- боронование для качественной подготовки почвы к посеву;

Посев проводился 15 мая агрегатом МТЗ-80+СЗ-3,6.

Норма высева 450 всхожих зёрен на 1 м2 (4,5 млн. семян на га).

После посева проведено прикатывание кольчато-шпоровыми катками 3ККШ-6.

Обработка против вредителей и болезней не проводилась. Специальные мероприятия по уничтожению сорняков не проводились. Борьба с сорняками осуществлялась в соответствии со схемой опыта.

## 

## 3.4 Результаты исследований

Целью исследования являлось проверка гипотезы о наличии у гуминового препарата Гуми-М адаптогенных свойств.

были поставлены следующие задачи исследований:

- заложить двухфакторный опыт (гербицид Пума супер 100, КЭ и препарат Гуми-М);

- определить влияние сочетания гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М на засоренность посевов, урожайность и качество зерна;

- определить экономическую эффективность применения гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М.

### 3.4.1 Влияние гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М на засоренность посевов

После обработки посевов гербицидом (через две недели) проводился количественно-весовой учет сорняков (таблица. 9).

Анализ данных таблицы 9 показывает, что в 2001-2003 году при увеличении нормы расхода Пума супер 100 (без препарата Гуми-М) уменьшилось количество однодольных и двудольных малолетних сорняков. Наиболее распространенными были многолетние корнеотпрысковые сорняки (осот желтый, бодяк и др.) В то же время многолетние сорняки по массе значительно превосходили малолетние двудольные (марь белая, щирица, конопля).

Таблица 9 – Засоренность посевов при использовании гербицида Пума супер 100,КЭ и адаптогена Гуми-М

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Число и масса сорняков | | | | | |
| малолетних | | | | многолетних | |
| однодольных | | двудольных | |
| шт/м2 | г/ м2 | шт/ м2 | г/ м2 | шт/ м2 | г/ м2 |
| Ручная прополка | - | - | - | - | - | - |
| Контроль | 42,3 | 36,0 | 16,7 | 29,5 | 10,2 | 271,9 |
| Пума супер 100, 0,5 л/га | 35,5 | 34,1 | 14,1 | 25,3 | 10,3 | 237,6 |
| Пума супер 100, 1,0 л/га | 30,8 | 28,1 | 15,0 | 29,1 | 10,2 | 245,9 |
| Пума супер 100, 1,5 л/га | 21,1 | 27,1 | 14,8 | 25,2 | 11,5 | 265,3 |
| Пума супер 100, 2,0 л/га | 15,2 | 16,6 | 16,6 | 27,3 | 10,6 | 248,0 |
| Ручная прополка | - | - | - | - | - | - |
| Контроль +0020Гуми-М | 47,1 | 30,3 | 14,8 | 25,4 | 9,7 | 226,3 |
| Пума супер 100, 0,5 л/га + Гуми-М | 41,9 | 25,2 | 15,2 | 25,3 | 10,2 | 212,4 |
| Пума супер 100, 1,0 л/га + Гуми-М | 37,5 | 23,6 | 15,4 | 20,1 | 9,3 | 244,2 |
| Пума супер 100, 1,5 л/га + Гуми-М | 27,5 | 21,4 | 15,3 | 27,3 | 10,3 | 230,4 |
| Пума супер 100, 2,0 л/га + Гуми-М | 23,0 | 10,6 | 15,2 | 25,1 | 10,4 | 257,8 |

При совместном действии Пума супер 100 с Гуми-М при увеличении нормы расхода количество однодольных сорняков уменьшилось в два раза. Это говорит о том, что препарат Гуми-М усиливает свойства данного гербицида подавлять однодольные сорняки.

### 

### 3.4.2 Влияние гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М на урожайность яровой пшеницы сорта эритроспермум 59

Проведенные исследования (таблица 10) свидетельствуют о том, что наименьший урожай яровой пшеницы Эритроспермум 59 наблюдается на безгербицидном варианте, без Гуми-М (1,88 т/га).

Таблица 10 - Влияние обработок посевов гербицидом Пума супер 100 и адаптогенным препаратом на урожайность яровой пшеницы (2001-2003 гг.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант (норма расхода гербицида, л/га) | | Урожайность, т/га | отклонение | |
| ± от ручной прополки | ± от контр |
| Без Гуми-М | руч. пр. | 2,32 | - | 0,44 |
| контроль | 1,88 | -0,44 | - |
| 0,5 | 2,14 | -0,18 | 0,26 |
| 1,0 | 2,08 | -0,24 | 0,20 |
| 1,5 | 1,91 | -0,41 | 0,03 |
| 2,0 | 1,81 | -0,51 | -0,07 |
| С Гуми-М | Руч. пр. | 2,53 | - | 0,49 |
| контроль | 2,04 | -0,49 | - |
| 0,5 | 2,06 | -0,47 | 0,02 |
| 1,0 | 2,32 | -0,21 | 0,28 |
| 1,5 | 2,25 | -0,28 | 0,21 |
| 2,0 | 2,17 | -0,36 | 0,13 |
| НСР 05 | | 0,09 | | |

Прирост урожайности в вариантах без обработки гербицидом свидетельствует о наличии у препарата Гуми-М стимулирующей активности на рост и развитие растений. В результате прибавка урожая составила 0,16 т/га.

На фоне возрастающих норм гербицида Пума супер 100, КЭ Гуми-М усиливает его влияние на урожайность, за счет снижения стрессового воздействия на пшеницу до определенного момента. Это проявилось в общем увеличении урожайности пшеницы при норме расхода гербицида 1,0 л/га, при увеличении нормы препарата происходит смещение урожайности в сторону минимума. Выявлен чистый адаптогенный эффект препарата Гуми-М, он усиливается с увеличением нормы расхода гербицида. Прибавка урожая от адаптогенного эффекта составляет 0,18т/га.

Структура урожая представлена в таблице 11.

Варианты с самой высокой урожайностью (Пума супер 100 0,5 л/га, Пума супер 100 1,0 л/га + Гуми-М) отличаются более высокой массой одного растения, количеством продуктивных стеблей, длиной колоса и количеством колосков в колосе.

Таблица 11 - Влияние обработок пшеницы гербицидом Пума супер 100 на структуру урожая (2001-2003 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант (норма расхода гербицида, л/га) | Урожайность, т/га | Продуктивные стебли, шт./м2 | Длина растения, см | Длина колоса, см | Масса 1 растения, г | Масса колоса, г | Масса зерна с главного колоса, г | Число зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, г |
| Ручная прополка | 2,32 | 307 | 90,3 | 6,83 | 4,09 | 1,55 | 0,78 | 24,1 | 38,4 |
| Контроль | 1,88 | 282 | 79,8 | 6,43 | 3,88 | 1,36 | 0,77 | 23,4 | 35,9 |
| 0,5 л/га | 2,14 | 288 | 87,5 | 6,53 | 3,92 | 1,50 | 0,76 | 23,4 | 35,9 |
| 1,0 л/га | 2,08 | 283 | 84,2 | 6,43 | 3,86 | 1,48 | 0,74 | 22,1 | 36,0 |
| 1,5 л/га | 1,91 | 272 | 79 | 6,13 | 3,57 | 1,39 | 0,72 | 21,1 | 35,1 |
| 2 л/га | 1,81 | 266 | 74,9 | 6,13 | 3,36 | 1,36 | 0,73 | 20,5 | 34,7 |
| Ручн. пр. +Гуми-М | 2,53 | 319 | 90,6 | 7,13 | 4,09 | 1,68 | 0,81 | 25,4 | 38,0 |
| Контроль +Гуми-М | 2,04 | 290 | 83 | 6,87 | 3,65 | 1,32 | 0,73 | 24,2 | 36,2 |
| 0,5 л/га +Гуми-М | 2,06 | 288 | 83 | 6,47 | 3,65 | 1,44 | 0,74 | 22,2 | 35,3 |
| 1,0 л/га +Гуми-М | 2,32 | 296 | 89,4 | 6,93 | 4,18 | 1,52 | 0,78 | 25,1 | 37,2 |
| 1,5 л/га +Гуми-М | 2,25 | 292 | 88,2 | 6,27 | 3,82 | 1,58 | 0,78 | 24 | 36,3 |
| 2,0 л/га +Гуми-М | 2,17 | 289 | 87,2 | 6,37 | 3,74 | 1,47 | 0,73 | 23,9 | 35,7 |
| НСР 05 | 0,09 | 16,3 |  | 0,36 |  | 0,18 |  |  | 2,8 |

Таким образом, проведенные исследования показывают, что синтетический биостимулятор Гуми-М позволяет снизить стрессовое воздействие гербицида на сорт яровой пшеницы Эритроспермум 59, т.е. повысить адаптивность генотипа этого сорта к гербициду Пума супер 100, КЭ.

3.4.3 Влияние гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М на качество урожая

После уборки определялось качество урожая (таблица 12).

Анализ показателей качества урожая показал, что натурная масса в вариантах с оптимальной нормой расхода гербицида (1 л/га) превышает другие варианты. Стекловидность в этих вариантах выше, чем в контроле на 4-5 %.

В связи с тем, что погодные условия в 2001-2003 годы были неблагоприятными для роста и развития яровой пшеницы, количество сырой клейковины в контроле оказалось довольно низким (22,7-24,3 %). В вариантах с оптимальной нормой расхода гербицида Пума супер 100, содержание клейковины было заметно выше, чем в контроле (24,0-24,2 %).

Таблица 12 - Влияние обработок пшеницы гербицидом Пума супер 100 на качество урожая зерна (2001-2003)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Натурная масса, г/л | Стекловидность, % | Клейковина | | | |
| содержание, % | группа качества | | |
| Ручная прополка | 669,7 | 71,0 | 25,7 | | 72,0 | I |
| Контроль | 660,2 | 62,5 | 22,7 | | 67,7 | I |
| Пума супер 100, 0,5 л/га | 660,4 | 64,1 | 24,2 | | 77,0 | I |
| Пума супер 100, 1,0 л/га | 662,9 | 66,3 | 23,2 | | 72,0 | I |
| Пума супер 100, 1,5 л/га | 636,2 | 66,0 | 22,3 | | 69,3 | I |
| Пума супер 100, 2,0 л/га | 612,0 | 64,3 | 21,6 | | 64,3 | I |
| Ручная прополка +Гуми-М | 689,3 | 72,7 | 26,1 | | 68,7 | I |
| Контроль +Гуми-М | 680,4 | 64,0 | 24,3 | | 67,7 | I |
| Пума супер 100, 0,5 л/га +Гуми-М | 682,3 | 66,5 | 24,0 | | 71,7 | I |
| Пума супер 100, 1,0 л/га +Гуми-М | 690,0 | 69,4 | 23,9 | | 73,7 | I |
| Пума супер 100, 1,5 л/га +Гуми-М | 683,7 | 67,0 | 22,9 | | 73,0 | I |
| Пума супер 100, 2,0 л/га +Гуми-М | 663,7 | 69,0 | 22,5 | | 72,3 | I |
| НСР 05 | 15,5 | 2,3 | 3,6 | |  |  |

Качество клейковины по всем вариантам оказалось I группы.

4. Экономическая оценка результатов

Пшеница – наиболее ценная и самая распространенная на земном шаре зерновая продовольственная культура. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми качествами и по питательности и перевариваемости превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур. В 100 г пшеничного хлеба содержится 245- 255 ккал. В зерне пшеницы от 11 до 20 % белка, 63-74 % крахмала, около 2 % жира и столько же клетчатки и золы.

Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы во многом зависит от правильного применения средств химической защиты растений, которые позволяют повысить урожайность за счет ликвидации конкурирующих с ней сорной растительности и как следствие создание оптимальных условия возделывания.

Для расчета экономической эффективности применялся гербицид Пума супер 100 как в чистом виде, так и совместно с препаратом Гуми-М были составлены технологические карты (приложение А), на основании которых определялись материально-денежные и трудовые затраты при различных вариантах обработки. Экономическая эффективность определялась с помощью экономических показателей (таблица 13).

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о наиболее эффективных с экономической точки зрения вариантах применения гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М. Материально-денежные затраты в целом больше, чем при использовании только гербицида, что также зависит от нормы расхода гербицида. Если принять за 100 % контрольный вариант, то материально-денежные затраты в вариантах: контроль + Гуми-М выше на 0,54 %; Пума супер 100, 1 л/га – на 13,9 %; Пума супер 100 + Гуми-М, 1 л/га – на 14,6 %; Пума супер 100, 2 л/га – на 25,4 %; Пума супер 100 + Гуми-М, 2 л/га – на 26,5 %.

Таблица 13 – Экономическая эффективность применения гербицида Пума супер 100 и препарата Гуми-М на посевах яровой пшеницы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | контроль | контроль + Гуми-М | Пума супер 100, 1л/га | Пума супер 100 + Гуми-М, 1л/га | Пума супер 100, 2,0 л/га | Пума супер 100 + Гуми-М, 2л/га |
| Урожайность,т/га | 1,88 | 2,04 | 2,08 | 2,32 | 1,81 | 2,17 |
| Материально-денежные затраты на 1 га, руб. | 1640,77 | 1649,00 | 1869,17 | 1881,56 | 2057,78 | 2076,41 |
| Трудовые затраты на 1 т, чел-ч. | 2,73 | 2,57 | 2,66 | 2,46 | 2,95 | 2,58 |
| Трудовые затраты на 1 га, чел-ч. | 51,32 | 52,47 | 55,40 | 57,12 | 53,47 | 56,05 |
| Себестоимость продукции, руб/т | 872,7 | 868,3 | 898,6 | 811,01 | 1136,8 | 956,87 |
| Стоимость урожая с 1 га, руб. | 2256,00 | 2448,00 | 2496,00 | 2784,00 | 2172,00 | 2604,00 |
| Чистый доход, руб. | 615,23 | 799,00 | 626,83 | 902,43 | 114,22 | 527,59 |
| Рентабельность всей продукции, % | 37,50 | 48,45 | 33,54 | 47,96 | 5,55 | 25,41 |

Таким образом, чем больше норма расхода гербицида, тем, соответственно, и материально-денежные затраты выше. Однако в тех вариантах, где используется Гуми-М затраты труда на 1 т продукции ниже по сравнению с вариантами, где Гуми-М не применяют. Наибольший показатель затрат труда на единицу продукции в человеко-часов наблюдается в случае использования гербицида в чистом виде с нормой расхода 2 л/га, он выше контрольного варианта на 8 %. Меньше всего затрат труда при использовании Пума супер 100 с нормой расхода 1 л/га совместно с Гуми-М – ниже контроля на 9,8 %.

Себестоимость продукции также выше в случае от применения Гуми-М. Она больше контроля на 30,2 % в варианте Пума супер 100, 2 л/га и ниже на 7,06 % в варианте Пума супер 100 + Гуми-М, 1 л/га.

Максимальный чистый доход наблюдается в варианте Пума супер 100 + Гуми-М, 1 л/га. По сравнению с контролем этот показатель вырос на 46,6 %, минимальный чистый доход был получен в варианте Пума супер 100, 2 л/га, отклонение от контроля – 18,5 %.

Наибольшая рентабельность наблюдается при использовании гербицида Пума супер 100 с нормой расхода 1 л/га совместно с Гуми-М – на 27,8 % выше контроля. Самая низкая рентабельность – при чистом использовании гербицида Пума супер 100 с нормой 2 л/га (ниже контроля на 14,8 %).

Таким образом, несмотря на то, что применение препарата Гуми-М требует дополнительных материально-денежных затрат, с другой стороны это способствует снижению затрат труда на 1 т продукции, себестоимости, увеличению чистого дохода и рентабельности, так как применение адаптогена Гуми-М дает значительную прибавку урожая. Также следует заметить, что наиболее эффективной нормой расхода гербицида с экологической точки зрения является норма 1 л/га, и в вариантах, где используется еще и Гуми-М она становится более эффективной.

5. Безопасность жизнедеятельности

## 5.1 Охрана труда

### 

### 5.1.1 Социально-экономические аспекты безопасности жизнедеятельности, ее состояние и перспективы

В условиях становления рыночной экономики проблемы безопасности жизнедеятельности становятся одними из самых острых социальных проблем. Связано это с травматизмом и профессиональными заболеваниями, приводящими в ряде случаев к летальным исходам, притом, что более половины предприятий промышленности и сельского хозяйства относится к классу профессионального максимального риска.

Рост профессиональных заболеваний и производственного травматизма, числа техногенных катастроф и аварий, неразвитость профессиональной, социальной и медицинской реабилитации пострадавших на производстве отрицательно сказывается на жизнедеятельности людей труда, их здоровье, приводят к дальнейшему ухудшению демографической ситуации в стране.

Подтверждением этого служат следующие факторы: высокий удельный вес (от трети до половины занятых в сфере материального производства) работников, занятых на рабочих местах, не отвечающих эргономическим и санитарно-гигиеническим требованиям и правилам техники безопасности; быстрый рост уровня профессиональных заболеваний и производственного травматизма (темпы их увеличения при перерасчете на единицу выпускаемой продукции или на фактически отработанное время составляют за последние 5 лет 15-20% в год); увеличение тяжести производственного травматизма (за последние 10 лет в среднем около 3% в год) и его уровня с летальным исходом (в 3-9 раз за последние десятилетие по сравнению с экономически развитыми странами) (Шкрабак, 2002).

Реальную угрозу возникновения аварий с человеческими жертвами, увеличение числа профессиональных заболеваний, несчастных случаев на производстве, вредных выбросов и сбросов в окружающую среду представляет высокую степень износа основных фондов, составляющих примерно 43%, а машин и оборудования-60%.

Особенно тяжелое положение сложилось в АПК, где объем капитальных вложений уменьшился на 70% по сравнению с другими отраслями народного хозяйства, амортизационный износ перешел в разряд критического состоянию. Не отработан экономический механизм, побуждающий работодателя принимать эффективные меры по обеспечению здоровых и безопасных условий труда, хотя здоровье и жизнь человека обладают наивысшим приоритетом среди общечеловеческих ценностей.

От неудовлетворенного состояния дел с безопасностью жизнедеятельности страна ежегодно несет большие человеческие, финансово-экономические, материальные и моральные потери. Обеспечение безопасности производства и охрана труда работников – одна из основных проблем национальной безопасности страны.

### 

### 5.1.2 Меры безопасности при работе с агрохимикатами

Безопасность труда при работе с применением химических средств регламентируется соответствующими нормативными документами (Основной закон РФ).

Для предупреждения вредного воздействия такой группы веществ, как пестициды, должна быть обеспечена безопасность при их транспортировке, приготовлении рабочих растворов, доставке к месту использования, обработке почвы и растений, проведения других операций на этих участках. При использовании пестицидов, поступление их в атмосферный воздух, почву и воду не должно превышать соответствующие предельные нормативы для этих сред. Не допускается применение пестицидов на участках с санитарно-защитной зоной менее 300 м между обрабатываемыми объектами и водоемами. При необходимости проведения обработок на таких участках разрешается обращаться только к средне- и малотоксичным пестицидам и распрыскивать их при лишь при помощи наземной аппаратуры. Нельзя привлекать авиационную технику на участках менее 1000 м от населенных пунктов, источников водоснабжения и на расстоянии менее 200 м от берегов рыбохозяйственных водоемов.

Не позже, чем за 2 дня перед проведением химических работ, окрестное население оповещается о местах, сроках обработок, применяемых препаратах и прочее, а пчеловодов предупреждают о необходимости принятия мер по охране пчел. Все операции, связанные с химической обработкой почвы и посевов, должны осуществляться под руководством агрономов или специалистов по защите растений. Ответственность за выполнение требований при применении пестицидов возлагается на руководителя хозяйства.

К работе с подобными веществами не допускаются лица моложе 18 лет, беременные, кормящие матери, женщины - механизаторы, а также все те, кто имеет противопоказания по здоровью. Занятые длительное время на операциях с пестицидами, а также привлекаемые временно, подлежат медицинскому осмотру с записью об этом в медицинской книге, без чего участие в таких операциях не разрешается.

Продолжительность рабочего дня при работе с пестицидами составляет 6 часов, а в случае использования чрезвычайно и высокоопасных пестицидов – 4 часа при доработке остальных часов на других работах, не связанных с химикатами. Приготовление рабочих растворов пестицидов и их смесей должны производиться только механизированным способом на стационарных пунктах. Операции по внесению в почву пестицидов должны быть также механизированы и выполняться только при наличии специальных машин и оборудования.

Все работы с химикатами регистрируются в специальном журнале. В жаркую погоду (28оС и выше) они должны проводиться в ранние утренние и вечерние часы при отсутствии восходящих потоков воздуха, а в пасмурную и прохладную погоду может быть использовано дневное время. Опыливание растений наземной аппаратурой при скорости ветра более 3 м/с не допускаются. По окончании рабочего дня все оставшиеся предметы должны быть полностью сданы на склад, что оформляется составлением акта или записью в книге приема и выдачи химических веществ.

Проведение полевых работ на участках, где применялись эти препараты, разрешаются только по истечении сроков, установленных для каждого пестицида. Помещения для приготовления рабочих растворов должны быть специальными, оборудованными вытяжной системой вентиляции, оснащенными средствами пожаротушения (Калошин, 1981).

Запрещается выполнение технологических операций с химикатами без средств индивидуальной защиты, причем спецодежда, спецобувь, рукавицы, перчатки, защитные очки, респираторы, противогазы и прочее закрепляются за каждым работающим. По окончании работы эти средства чистят, проветривают, вытряхивают, обезвреживают, а также систематически стирают и ремонтируют.

При совместном использовании минеральных удобрений с пестицидами соблюдают меры безопасности ведения работ, регламентируемые правилами хранения, транспортировки и применения именно пестицидов, причем интервал между этими видами работ должен составлять не менее 3 суток.

В заключении можно сказать, что неукоснительно выполняя правила личной безопасности и гигиены при работе с химикатами, нужно столь же равновесно соблюдать экологические требования, всегда заботясь и о здоровье природы, окружающей нас среды (Вовк, 1996).

## 

## 5.2 Охрана природы

Человек, вытесняя естественные биогеоценозы и закладывая агробиогеоценозы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей биосферы. Стремясь получить как можно больше продукции с посевных площадей, он влияет на все компоненты экосистемы, и в частности на почву, в результате применения комплекса агротехнических мероприятий, включающих химизацию, механизацию и мелиорацию.

Сейчас почву обрабатывают на скоростных тракторах, урожай собирают мощными комбайнами, транспортирование удобрений, зерна и другой сельскохозяйственной продукции осуществляют автомашины повешенной грузоподъемности. Увеличивается количество минеральных удобрений, вносимых в почву, возрастает выпуск других химических средств для нужд земледелия. Все это представляет мощный антропогенный пресс, который с огромной силой давит на агробиоценозы и на природную среду. На почве это проявляется в виде эрозии, засоления, загрязнения, разрушения почвенного покрова, уплотнения вследствие механизации. При применении пестицидов возникают следующие экологические проблемы (Каспаров, Промоненков, 1990):

1.Появление новых вредителей. Оно отмечается, когда распространение вида вредных насекомых, ранее сдерживаемое энтомофагами, принимает угрожающие размеры после резкого сокращения численности последних в результате химической защиты растений. Примером может служить появление после начала использования пестицидов вместо одного - двух вредителей, наносящих экономический урон хлопчатнику, около 15 их видов. Пестициды, которые использовались против парши яблонь (метилбиофанат, бенимол), приводили к распространению очагов болезни, что в конечном итоге уменьшало урожай. Причина этому – токсичность пестицидов по отношению к земляным червям, которые препятствуют распространению парши, удаляя большую часть зараженных листьев с поверхности земли. Земляные черви вообще очень страдают от применения пестицидов (особенно карбонатных), что не может не сказаться на состоянии экосистем. Пестициды могут в определенной степени влиять на химический состав растений. Так, ряд хлорорганических пестицидов увеличивает содержание одних элементов (N, P, K, Ca, Fe, Cu, B, Al) в пшенице и бобовых и уменьшает содержание других. Подобные изменения могут сказаться и на популяциях насекомых, питающихся этими растениями.

2. Развитие резистентности. При регулярном применении пестицидов может возникать необходимость в постепенном увеличении норм расхода для обеспечения должного уровня эффективности, причем в ряде случаев даже эта мера не приводит к желаемым результатам. По данным V международного конгресса по пестицидам, зафиксировано около 420 видов насекомых и клещей, имеющих популяции, резистентные к инсектоакирециды различных химических структур.

3. Появление в пищевых продуктах остатков пестицидов, превышающих допустимые нормы, общее загрязнение окружающей среды. Интересно отметить, что остатки пестицидов обнаруживаются даже в тех областях, где их не использовали, например, в Антарктиде. Это объясняется тем, что пестициды могут достигать верхних слоев атмосферы, переносится ветром и с осадками выпадать на значительном расстоянии от мест применения.

4. Уничтожение дикой фауны и флоры. Подавляя определенные виды насекомых, инсектицид влияют на цепь питания. Отмечалось, например, что интенсивное использование пестицидов на зерновых приводит к резкому сокращению числа куропаток в результате уменьшения количества насекомых, которыми питаются птицы. Гербициды наносят вред дикой фауне, уничтожая растения, которые служат кормом для того или иного вида животных. Пестицид может также действовать непосредственно на воспроизводство животных. Так персистентные хлорорганические продукты вызывают уничтожение яичной скорлупы хищных птиц, питающихся животными, в организмах которых накапливаются эти вещества.

Большинство нарушенных пестицидами экосистем восстанавливаются очень медленно. Время восстановления зависит как от степени повреждения экосистемы, так и от того на какие организмы повлияли препараты. Так при использовании химических средств с небольшим периодом полураспада экосистема может вернуться к прежнему уровню уже на следующий год. Восстановление экосистем обычно бывает быстрее при уничтожении пестицидом только кратко живущих организмов и длительным после гибели долгоживущих организмов.

С каждым годом экологическим аспектам применения пестицидов уделяется все большее внимание и сегодня на первый план выходит задача преодоления негативных последствий их использования. Существуют следующие возможности ее решения:

- совершенствование ассортимента применяемых пестицидов, получение оптимальных с экологической точки зрения действующих веществ, менее токсичных, более эффективных;

- ужесточение экологических требований к пестицидам путем создания эффективных законодательных мер, препятствующих использованию препаратов с неблагоприятными санитарно-токсикологическими и экологическими свойствами;

- разработка интегрированного метода защиты растений, предполагающего снижение объемов применения химических средств (при сохранении ключевого значения химического метода) за счет увеличения масштабов использования других приемов и совершенствования прогноза и контроля за распространением вредных организмов;

- разработка более совершенных с экологической точки зрения препаративных форм и методов применения.

По мнению В.Г. Безуглова (1988), большое значение в оздоровлении окружающей среды имеет расширение ассортимента гербицидов. Для предупреждения аккумуляции в почве биологически активных веществ не следует вносить гербициды одной химической группы на данном участке подряд более 2 лет.

Немалую роль в оздоровлении среды играют средства механизации, приготовления и внесения гербицидов. Использование опрыскивателей, выполненных из некоррозирующих материалов и оборудованными специальными маркерами, позволяет равномерно и качественно наносить рабочие растворы на обрабатываемые объекты и тем самым предотвращать загрязнение окружающей среды пестицидами.

Также как и при выращивании яровой пшеницы, встает проблема, связанная с обработкой почвы – уплотнение почвы. Решению этой проблемы посвящено немало работ. Так, например, А.Г. Банников (1999), одним из приемов предлагает внесение высоких доз органических удобрений (80-100 т/га), что способствует устранению уплотняющих деформаций почвы, увеличивает ее буферность. Это достигается также при запахивании сидератов и соломы. Немаловажно своевременно проводить основную обработку почвы, т.е. при оптимальной влажности, в противном случае снижается водопроницаемость, ухудшается аэрация, нарушается водный, тепловой и питательный режимы почвы и др.

Представляет интерес совмещение в одном агрегате нескольких операций – минимализации количества обработок, применение на тракторах пневмогусениц, увеличение количества опорных катков в ходовых системах, применение тракторов с грунтозацепами, позволяющие в значительной степени решить проблемы уплотнения почв.

Говоря о теме работы, нельзя не отметить изначального внимания к проблеме снижения экологической нагрузки. В ходе работы мы обрабатываем семена пшеницы Эритроспермум 59 биологически активным веществом Гуми-М, с помощью которого впоследствии пытались снизить стрессовое воздействие гербицида Гранстар на яровую пшеницу сорта Эритроспермум 59. При использовании Гуми-М стимулируется синтез ингибиторов гидролитических ферментов, что является одним из механизмов повышения устойчивости растений к действию патогенных микроорганизмов и насекомых вредителей (Талипов, 2001). Таким образом, за счет использования данного препарата, в дальнейшем мы не использовали пестициды против болезней и вредителей, чем снизили экологическую нагрузку.

Дальнейшее использование гербицида Гранстар позволило минимализировать механические обработки, которые (как упоминалось выше) предупреждают уплотнение почвы – т.е. мы избежали этой экологической проблемы. В противном же случае (не используя гербицид) увеличилась бы засоренность посевов сорняками, которые являются конкурентами культурным растениям, за счет чего снижают урожаи. А при использовании гербицида мы боремся с сорняками, тем самым, сохраняя биогеоценоз и минимализируем воздействие на агробиогеоценоз.

В последнее время, использование гербицидов изначально направлено на снижение экологической нагрузки за счет меньшей токсичности гербицидов и большей селективности препаратов.

Таким образом, работа, направленная на получение большего урожая и соответственно экономической эффективности за счет использования химических средств не должна идти вразрез с охраной окружающей среды.

5. Выводы и предложение производству

В результате трехлетних исследований по изучению применения препарата Гуми-М с гербицидом Пума супер 100 выявлено:

1. При использовании адаптогена Гуми-М количество сорняков несколько выше, чем в случае использования гербицида без Гуми-М, но масса сорняков меньше.
2. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что биостимулятор Гуми-М позволяет снизить стрессовое воздействие гербицида на сорт яровой пшеницы Эритроспермум 59, т.е. повысить адаптивность генотипа этого сорта к гербициду Пума супер 100, КЭ.
3. Применение препарата Гуми-М совместно с гербицидом Пума супер 100 (при оптимальной норме расхода его – 1,0 л/га) увеличивает урожайность на 0,24 т/га.
4. Анализ показателей качества урожая показал, что натурная масса и стекловидность и количество сырой клейковины повышается при использовании оптимальных норм расхода гербицида. При добавлении в баковую смесь к гербициду Пума супер 100 адаптогена Гуми-М качество урожая улучшается.
5. Расчет экономической эффективности применения адаптогенного препарата Гуми-М показал, что добавление Гуми-М в баковую смесь к гербициду Пума супер 100, КЭ экономически выгодно.

На основании этих выводов можно сделать следующее предложение для производства:

Для предотвращения потерь урожая яровой пшеницы Эритроспермум 59 от стрессового воздействия гербицида Пума супер 100, КЭ рекомендуем применять баковую смесь этого гербицида с адаптогенным препаратом Гуми-М.

Список использованной литературы

1. Баздырев Г.И. Земледелие. – М.: Колос, 2000. – 541с.
2. Банников А.Г., Вакулин А.А., Рустамов А.К. Основы экологии и охрана окружающей среды.- М.: Колос, 1999.- 268с.
3. Безуглов В.Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии.- М: Росагропромиздат, 1988. – 200с.
4. Воробьев С.А. Земледелие. - М.: Агропромиздат, 1999. – 526с.
5. Гатаулина Г.Г., Объедков М.Г. Практикум по растениеводству. - М.: Колос, 2000. – 215с.
6. Гилязетдинов Ш.Я. Как дополнительно увеличить производство зерна на 100-150 тысяч тонн. - Сельские узоры, 2001 № 4 – 5-6с.
7. Гилязетдинов Ш.Я. Пути и способы повышения антигрибной и антистрессовой активности биофунгицидов и регуляторов роста растений // Мат. конференция «Химия и технология применения регуляторов роста растений». - Уфа.: БГУ, 2001.- 72-77с.
8. Гилязетдинов Ш.Я., Лукьянов, Мухутдинов Ф.Г. Антистрессовый эффект защитно-стимулирующего препарата на яровую пшеницу // Проблемы и перспективы развития АПК регионов России. Мат. Международная научно-практическая конференция. - Уфа, 2002. – 89-94с.
9. Долгачева В.С. Растениеводство. – М.: ACADEMA, 1999 – 363с.
10. Калошин А.И. Охрана труда. – М.: Колос, 1981 – 272 c
11. Каспаров В.А.. Промоненков В.К. Применение пестицидов за рубежом. – М.:Агропромиздат, 1990. – 224с.
12. Кауричев Н.С. Почвоведение. – М.: Колос, 1982. – 496с.
13. Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. – Челябинск, 1999. – 107с.

13. Коренев Г.В., Подгорный П.И., Щербак С.И. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – ВО: Агропромиздат, 1990. – 574с.

14 Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М: Колос, 1997. – 447с.

15 Стрелков В.Д. Поиск новых результатов роста растений и гербицидных антидотов. Аграрные вопросы биологизации растений. – Пущино, 2000. – 139-152с.

16 Талипова Г.Р., Вакунин И.В., Шепелевич И.С. Химия и технология применения регуляторов роста растений. – Уфа: Башкирский университет, 2000. – 144с.

17 Тютерев С.А. Физиолого-биохимические основы управления стрессоустойчивости растений в адаптивном растениеводстве. – Вестник защиты растений, 2000, № 1. – 11-13с.

18 Угрюмов Е.П., Савва А.П. Гербициды последнего поколения: изыскание, применение, проблемы агроэкологической безопасности. Аграрные вопросы биологизации растений. – Пущино, 2000. – 139-152с.

19 Шаяхметов И.Т., Кузнецов В.И., Гилязетдинов Ш.Я. и другие. Перспективы использования Гуми-М в качестве протекторного препарата против токсического действия гербицидов. Защитно-стимулирующие и адаптогенные свойства преарата Гуми – биоактивной формы гуминовых кислот. – БНИИСХ РАСХП. Уфа, 2000. – 50-56с.

20 Шкрабак В.С., Луковников А.В., Тургиев А.К. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. М.: Колос, 2002. – 510с.

21. Шевелуха В.С., Блиновский И.К. Состояние и перспективы исследований и применения фиторегуляторов в растениеводстве//Регуляторы роста растений. - М.: Агропромиздат, 1990 – 230 с.

22 Ямалеев А.М., Багаутдинов Р.С., Ямалеева А.Л. Биологическая эффективность защитно-стимулирующих препаратов и влияние их на физиолого-биохимические свойства растений // Мат. Конференция «Химия и технология применения регуляторов роста растений». – Уфа.: БГУ, 2001.- 78-88с.