

На правах рукописи



БУТУЗОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ

**УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ
РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА И АГРОХИМИКАТАМИ
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР**

Специальность 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж – 2014

Диссертационная работа выполнена на кафедре технологии переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени Петра I» в 2006-2009 гг.

Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии переработки растениеводческой продукции,
Манжесов Владимир Иванович

Официальные оппоненты: **Безлер Надежда Викторовна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ГНУ ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова, заведующая лабораторией эколого-микробиологических исследований почвы

Ступаков Алексей Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина, профессор кафедры земледелия и агрохимии

Ведущая организация – ГНУ «Воронежский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. В.В. Докучаева»

Защита диссертации состоится «26» ноября 2014 г. в 12⁰⁰ на заседании диссертационного совета Д 220.010.03, созданного на базе ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» по адресу: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1, ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, ауд. 268. тел./факс: 8 (473)253-86-51;
[E-mail:biolog2011@rambler.ru](mailto:biolog2011@rambler.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ: ds.vsau.ru, с авторефератом – на сайтах: ВАК Министерства образования и науки РФ – vak2.ed.gov.ru и ВГАУ – ds.vsau.ru.

Автореферат разослан и размещен на сайтах 25 сентября 2014 г.

Отзывы на автореферат в 2-х экземплярах, заверенные гербовой печатью, просим присылать ученому секретарю диссертационного совета. В отзыве просим указывать фамилию, имя, отчество лица, представившего отзыв, почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты (при наличии), наименование организации, где работает автор отзыва, его занимаемую должность в этой организации. Отзывы оппонентов и на автореферат размещаются на официальном сайте организации в сети «Интернет» не позднее, чем за 10 дней до дня защиты диссертации.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ващенко Татьяна Григорьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. В ЦЧР озимая пшеница – одна из основных зерновых культур. Она превосходит по продуктивности рожь, овес, ячмень, яровую пшеницу на 5-10 ц/га. Однако ее фактическая урожайность пока сильно отстает от реализации генетического потенциала культуры. Урожайность зерновых культур, в т.ч. озимой пшеницы, в среднем по России в 2009-2013 гг. составила 20,7 ц/га, а в высокоразвитых странах мира – 36-67 [FAO Statistical Yearbook, 2009]. Повышение урожайности зерновых культур является насущной проблемой отечественного растениеводства.

Повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы, наряду с выведением новых сортов, требует разработки современной более совершенной системы агромероприятий, направленных на улучшение роста растений, предупреждения зимней гибели посевов и др.

Одним из способов стимуляции роста, повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы, а также устойчивости растений к стрессам является применение физиологически активных веществ (ФАВ). Обладая антистрессовыми свойствами, ФАВ повышают устойчивость растений к низким и высоким температурам, избыточному переувлажнению или засухе, а также к болезням и вредителям [Нешин, 2012; Шаповал, 2004; [Алехин, 2005; Злотников, 2005].

Поэтому изучение использования полифункциональных препаратов для повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы является актуальным.

Степень разработанности вопроса. Научными работниками ЦЧР многие агроприемы и агротехнология озимой пшеницы в целом были достаточно полно изучены и опубликованы в печати (Коренев Г.В., Минеев В.Г., Федотов В.А., Асыка Н.Р., Дудкин В.М., Зайчиков Б.В., Орлов В.Н., Иванов Н.Н., Мухортов Я.Н., Федоров В.А., Пруцков Ф.М. и др.). Однако в ту пору из числа рострегулирующих биологически активных веществ были изучены и довольно широко использовали обработку семян и растений озимой пшеницы в фазе начала трубкования лишь ретардантом ТУР (ССС) для углубления узлов кущения и предупреждения полегания растений. Для улучшения качества зерна была разрабо-

тана и рекомендована некорневая подкормка раствором мочевины (Минеев В.Г., Федотов В.А., Карасев Н.Г., Павлов А.Г. и др.).

В настоящее же время на мировом и внутреннем рынках появился большой выбор биопрепаратов, разработанных на основе бактериальных культур, грибов и их метаболитов, фитогормонов, фитонцидов и др. Многие из них рекомендуются фирмами для обработки семян и вегетирующих растений озимой пшеницы. Однако их эффективность для озимой пшеницы в условиях лесостепи ЦЧР пока недостаточно изучена. Надеемся, наши исследования в определенной мере восполнят этот пробел.

Цель исследований состоит в повышении продуктивности и качества зерна озимой пшеницы при использовании современных отечественных агрохимикатов и регуляторов роста в условиях лесостепи ЦЧР.

Для реализации поставленной цели решались следующие **задачи**:

1. Выявить влияние регуляторов роста и агрохимикатов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

2. Установить влияние препаратов на снижение пораженности растений озимой пшеницы различными заболеваниями.

3. Определить влияние обработки агрохимикатами и регуляторами роста и их смесями с протравителем и фунгицидом на структуру урожайности, технологические и хлебопекарные показатели качества зерна озимой пшеницы.

4. Провести сравнительную комплексную оценку эффективности препаратов из групп регуляторов роста растений и агрохимикатов.

5. Установить эффективность совместного использования агрохимикатов и регуляторов роста с протравителями – при обработке семян и фунгицидами – при обработке посевов озимой пшеницы.

6. Оценить экономическую эффективность применения регуляторов роста и агрохимикатов при обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы.

Научная новизна. Впервые в условиях Воронежской области получены сравнительные данные о влиянии регуляторов роста и агрохимикатов применяемых как отдельно, так и в сочетании с фунгицидами на процесс формирования продуктивности и качества зерна озимой пшеницы сортов Дон-93 и Безенчукская-380.

Показаны сортовые различия по реакциям растений на обработку разными препаратами. Сорт Безенчукская-380 оказался более отзывчивым на обработку по увеличению структурных элементов урожайности, улучшению качества зерна, чем сорт Дон-93.

Научно и экспериментально обоснована оптимальная и экологически целесообразная комбинация применения Альбита в сочетании с протравителем Раксил и фунгицидом Альто супер, обеспечивающая устойчивую прибавку урожая озимой пшеницы, а также высокий защитный эффект.

Практическая значимость. Применение регуляторов роста и агрохимикатов позволит увеличить производство высококачественного зерна озимой пшеницы и повысить рентабельность зернопроизводства. Для внедрения в производство рекомендованы оптимальные схемы применения препаратов Силк, Мегафол, Альбит и Радифарм, предполагающие комплексную обработку озимой пшеницы при совместном использовании их с протравителем Раксил на семенах, и фунгицидом Альто супер в период вегетации в фазе выхода в трубку. Разработанные схемы применения препаратов обеспечивают прибавку урожая, улучшение хлебопекарных и технологических свойств зерна, а также существенное повышение иммунного статуса растений. Выявлен наиболее эффективный полифункциональный препарат Альбит ТПС (обладающий как защитными, так и рострегулирующими свойствами), который обеспечивает повышение продуктивности и устойчивости к болезням.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Агрохимикаты и регуляторы роста Силк, Альбит, Мегафол и Радифарм положительно влияют на ростовые и формообразовательные процессы растений озимой пшеницы, что выражается в увеличении количества продуктивных стеблей на 19-29 % в зависимости от способа применения, при этом реакции растений исследуемых сортов на обработку различаются в зависимости от вида используемого препарата.

2. Прибавка урожая при использовании регуляторов роста и агрохимикатов варьировала от 5,1 до 26,0 % в зависимости от сорта, вида препарата и способа его применения, при этом в разной степени повышалось качество зерна, что обеспечило достижение высокого экономического эффекта.

3. Применение препаратов позволяет существенно повысить иммунный статус растений и снизить в период вегетации вредо-

носность комплекса фитопатогенов: от 5 до 73 % – в отношении мучнистой росы; от 13 до 61 % – в отношении септориоза.

Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы докладывались на научно-практической конференции, посвященной 15-летию технологического факультета ВГАУ им. К.Д. Глинки «Актуальные проблемы развития технологии производства продуктов питания» (Воронеж, 2008 г.), межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные технологии и технические средства для АПК» (Воронеж, 2009 г.); международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современных наук» (Przemysl, 2012 г.), заседаниях ученого совета в 2006-2008 годах, научных конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I.

По результатам внедрения научно-технической разработки автора в 2009 г. в ООО «Рассвет» на площади 420 га (Воронежская область, Верхнемамонский р-н, с. Лозовое) установлено, что комплексное применение Альбита в сочетании с протравителем и фунгицидом повышает устойчивость озимой пшеницы к поражению болезнями. Экономический эффект от использования внедренного приема составил 3095,7 руб./га. Результаты производственного опыта, проведенного в 2013 г. в хозяйстве ЗАО «Надежда» (Воронежская область, Таловский р-н, пгт. Таловая) на площади 55 га, показали, что при использовании препаратов Альбит и Альто супер, урожайность озимой пшеницы увеличилась в сравнении с контролем на 9,6 ц/га, а содержание белка и клейковины, соответственно – на 6,7 и 8,7%.

Публикации. По материалам исследований опубликовано 7 научных работ, в которых отражено основное содержание диссертационной работы; из них 4 статьи – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Личный вклад. Автор диссертации лично участвовал во всех этапах проведенного исследования: в выборе темы, разработке схемы опытов, сопутствующих наблюдениях, учетов и анализах, в закладке и проведении полевых опытов и лабораторных исследований, анализе и обобщении полученных результатов, их математической обработке, в написании отчетов, статей, диссертации и автореферата. Доля авторского участия не менее 85%.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, 4 глав, выводов и предложений производству. Список литературных источников включает 196 наименований, из них 19 – на иностранных языках. Работа изложена на 142 страницах машинописного текста, иллюстрирована 30 таблицами и 26 рисунками. Содержит 29 приложений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Обоснована актуальность темы диссертации, представлена научная новизна, практическая значимость, сформулированы цель и задачи исследований, защищаемые положения и др.

Глава 1. Проведен обзор и анализ литературы по ботанической характеристике и биологическим особенностям озимой пшеницы, рассмотрен вопрос альтернативной системы земледелия и дана оценка роли стимулирующих препаратов в повышении урожайности и устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Представлен обзор литературных источников по используемым в настоящее время в практике полифункциональным препаратам различного происхождения. Проанализирована эффективность различных отечественных препаратов в зависимости от способа их применения. Обсуждается значение агрохимикатов и регуляторов роста в повышении урожая и улучшении качества зерна озимой пшеницы.

Глава 2. Условия, схемы опытов и методика проведения исследований

В диссертации приведены агрометеорологические условия зоны исследований и характеристика погодных условий вегетационных сезонов 2006-2009 гг. Из трех лет исследований погодные условия 2006/2007 сельскохозяйственного года для озимой пшеницы были наиболее неблагоприятными. В 2007/2008 году погодные условия оказались благоприятными для роста, развития, перезимовки и выживаемости к уборке озимой пшеницы. В 2008/2009 г. условия были относительно благоприятны, но летние месяцы характеризовались преобладанием повышенного температурного режима и недостатком влаги.

Объектом исследования являлись растения озимой пшеницы двух сортов – Дон-93 и Безенчукская-380, отечественные агрохими-

каты и регуляторы роста: Силк (ВЭ, тритерпеновые кислоты), Альбит (ТПС, поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний серноокислый + калий фосфорнокислый + калий азотнокислый + карбамид), Радифарм (Ж, органо-минеральное удобрение+микроэлементы) и Мегафол (Ж, аминокислоты + азот органический + растворимый калий + углерод органический). В соответствии с поставленной целью, определяли эффективность внесения данных препаратов как отдельно, так и в смесях с химическими препаратами: при обработке семян, при внесении по вегетирующим растениям в фазе трубкования, а так же при комплексной обработке семян и вегетирующих растений.

Исследования проведены в 2006-2009 гг. на полях ЗАО «Земляное» в трех полевых опытах согласно приведенным схемам (табл. 1).

Таблица 1 – Схемы полевых опытов с двумя сортами озимой пшеницы

Варианты	Схема 1 Обработка семян	Схема 2 Обработка растений в фазе трубкования	Схема 3 Обработка семян и растений в фазе трубкования
1	Контроль – без обработки препаратами		
2	Раксил (1,5 л/т)	Альто супер (0,4 л/га)	Раксил (1,5 л/т) + Альто супер (0,4 л/га)
3	Силк (45 мл/т)	Силк (45 мл/га)	Силк (45 мл/т + 45 мл/га)
4	Радифарм (0,1 л/т)	Радифарм (0,1 л/га)	Радифарм (0,1 л/т + 0,1 л/га)
5	Альбит (30 мл/т)	Альбит (30 мл/га)	Альбит (30 мл/т + 30 мл/га)
6	Мегафол (0,2 л/т)	Мегафол (0,2 л/га)	Мегафол (0,2 л/т + 0,2 л/га)
7	Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 нормы)	Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 нормы)
8	Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 нормы)	Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы) и Радифарм (0,1 л/га)+Альто супер (1/2 нормы)
9	Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 нормы)	Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы) и Альбит (30мл/га) + Альто супер (1/2 нормы)
10	Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 нормы)	Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 нормы)

Почва опытных участков – чернозем выщелоченный тяжело-луглинистый. Содержание гумуса – 4,5-5,5 %, гидролизуемого

азота – 161 мг/кг, подвижного фосфора – 187 мг/кг, калия – 219 мг/кг, $pH_{КС1}$ – 5,5-6,2.

Повторность – трехкратная. Площадь делянки – 100 м². Опыт двухфакторный, размещение делянок систематическое. Семена препаратами обрабатывали вручную за 1-2 дня до посева. В стеклянных банках семена и раствор препаратов (исходя из нормы расхода рабочей жидкости 10 л/т) встряхивали, затем их просушивали. Вегетирующие растения озимой пшеницы опрыскивали в соответствии со схемой опыта из расчета расхода рабочей жидкости 200 л/га, используя ранцевый опрыскиватель.

Агротехника выращивания озимой пшеницы соответствовала рекомендованной для хозяйств Воронежской области. Посев проводили сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с последующим прикатыванием. Срок посева – вторая декада сентября. Для посева использовались кондиционные семена. Норма высева – 5 млн. шт./га всхожих семян. Глубина посева – 5-7 см. Фон минерального питания – $N_{30}P_{30}K_{30}$. Предшественник – горохо-овсяная смесь.

Эффективность препаратов определяли путем наблюдений за ростом и развитием растений в поле, а также оценкой фитосанитарного состояния посевов по общепринятым методикам.

Полевую всхожесть, густоту стояния, зимостойкость определяли путем подсчета их количества на закрепленных с осени площадках (0,25 м²). Полевую всхожесть рассчитывали, как процентное отношение числа семян, давших нормальные всходы, к общему числу высеянных семян. Сохранность растений после перезимовки рассчитывали как процентное отношение числа перезимовавших растений к числу полных всходов на той же площади.

В лабораторных условиях определяли среднюю массу зерен в колосе, массу 1000 зерен, натуру зерна, стекловидность, содержание и качество сырой клейковины, содержание сырого протеина.

Качество зерна озимой пшеницы оценивали по системе показателей в соответствии с требованиями ГОСТов по методикам, принятым в России. Отбор средних проб для анализов – по ГОСТ 13586.3-83, натуру зерна – по ГОСТ 10840-64, массу 1000 зерен – ГОСТ 10842-89, стекловидность зерна – ГОСТ 10987-76, содержание и качество клейковины – ГОСТ 28796-90, содержание сырого протеина – ГОСТ 10846-91. Влажность зерна определяли по ГОСТ 13586.5-93.

Развитие и распространенность болезней учитывали по общепринятым в фитопатологии методикам. Так, степень пораженности растений пшеницы мучнистой росой определяли по шкале Петерсона, септориозом – по шкале, разработанной М.Н. Васецкой с соавторами.

Структуру элементов урожайности озимой пшеницы определяли в среднем по четырем пробным снопам, взятым с площадок $0,25 \text{ м}^2$.

Для обработки экспериментальных данных использовали t-критерий Стьюдента и дисперсионный метод математического анализа в программном обеспечении ПК.

Глава 3. Сравнительная оценка действия различных регуляторов роста и агрохимикатов на растениях озимой пшеницы

Влияние на структуру урожая озимой пшеницы. Получены данные, которые свидетельствуют о существенном влиянии агрохимикатов и регуляторов роста на всхожесть семян сортов озимой пшеницы. Допосевная обработка их семян препаратами существенно повышала всхожесть семян во всех вариантах опыта. Так, у сорта Дон-93, лучший показатель полевой всхожести отмечен при применении баковой смеси Альбит + Раксил (1/2 норма расхода) – 75,8 % или 379 шт./ м^2 , тогда как в контроле – 70,3 % или 352 шт./ м^2 ; у сорта Безенчукская-380 соответственно – 80,7 % или 404 шт./ м^2 , в контроле – 74,1 % или 371 шт./ м^2 .

Регуляторы роста и агрохимикаты положительно влияли и на зимостойкость растений. Лучшим оказалось совместное применение Альбита и Раксила, оно в большей степени повышало зимостойкость. Количество перезимовавших растений у сорта Дон-93 составило 84,3 % (319 шт./ м^2), а в контроле – 81,5 % (287 шт./ м^2); у сорта Безенчукская-380 – 85,7 % (345 шт./ м^2) и 83,3 % (309 шт./ м^2).

Процесс формирования элементов структуры урожайности в значительной степени зависел от используемого препарата. Наиболее значительное увеличение элементов продуктивности по отношению к контролю у растений обоих сортов отмечено при совместной обработке семян Альбитом и Раксиллом. У сорта Дон-93 продуктивная кустистость составила 1,8 шт., а в контроле – 1,4 шт.; число продуктивных стеблей в посеве соответственно – 574 и 402 шт./ м^2 ; число зерен в колосе – 22,7 и 20,8 шт.; масса зерна с растения – 0,84 и 0,74 г; у сорта Безенчукская-380 – 1,5 и 1,3 шт.; 517 и 402 шт./ м^2 ; 22,2 и 19,7 шт.; 0,81 и 0,70 г соответственно.

Можно предположить, что Раксил как системный фунгицид, действуя в определенной мере на растения, оказывает и некоторое стимулирующее воздействие на ростовые процессы, о чем свидетельствует увеличение отдельных биометрических показателей в эталонном варианте.

Увеличение средней массы зерна с растения при допосевной обработке семян озимой пшеницы препаратами происходило в большей степени за счет формирования большего количества продуктивных стеблей. Так, при применении баковой смеси Альбит + Раксил масса зерна с растения возрастала за счет повышения озерненности на 9,1 %, а за счет формирования большего числа продуктивных стеблей – на 20,0 % – у сорта Дон-93; у сорта Безенчукская-380 – на 12,7 и на 23,0 % соответственно.

При обработке вегетирующих растений теми же препаратами механизм их действия на формирование элементов урожайности несколько меняется. Время обработки растений совпало с III - IV этапом органогенеза, когда формируется максимальное количество колосков, а куст уже сформирован. Роль препаратов в этот период заключается в дополнительном снабжении растений быстроусвояемыми формами NPK и микроэлементами, в снятии стрессовых воздействий. Вследствие этого, увеличивалось число фертильных колосков в колосе.

Лучше формировались элементы продуктивности в сравнении с контролем у сорта Дон-93 при совместной обработке посевов регулятором роста Альбит и фунгицидом Альто супер: продуктивная кустистость – 1,7 шт. (в контроле – 1,4 шт.); густота продуктивного стеблестоя – 468 и 392 шт./м². У сорта Безенчукская-380 число продуктивных стеблей увеличилось с 412 до 520 шт./м² при обработке посевов Силком и Альто супер, продуктивная кустистость составила 1,6 шт./м², тогда как в контроле – 1,3 шт./м².

Число зерен в колосе у сорта Дон-93 увеличилось – на 5,7-10,9 % в зависимости от препарата; у сорта Безенчукская-380 – на 8,4-13,8 %.

Воздействие комбинированной обработки семян и посевов пшеницы было еще более эффективным.

Формировались более крупные колосья и колоски, с большей массой зерна. Эта закономерность проявилась во всех вариантах. Наилучшее формирование элементов продуктивности бы-

ло при двукратном применении Альбита: в смеси с Раксиллом – при обработке семян и с Альто супер – при обработке посевов (вариант 9). При этом абсолютные значения элементов структуры урожая во всех опытных вариантах при комплексном применении испытываемых регуляторов роста превосходят таковые при однократной обработке либо семян, либо растений у обоих исследуемых сортов. Так, если у сорта Дон-93 при обработке только семян смесью Альбит + Раксил количество продуктивных стеблей в посевах было 574 шт./м², число зерен в колосе – 22,7 шт., масса зерна в колосе – 0,84 г (больше контроля на 25,3; 9,1; 13,5 %); при обработке только растений смесью Альбит + Альто супер – соответственно 468 шт./м², 23,1 шт. зерен, 0,84 г (19,3; 10,0; 14,8 %); то при двукратном применении на семенах (смесь Альбит + Раксил) и на растениях (Альбит + Альто супер) – соответственно 607 шт./м², 22,8 шт. зерен, 0,82 г (26,9; 14,0; 17,1 %); у сорта Безенчукская-380 – соответственно 517 шт./м², 22,2 шт. зерен, 0,81 г (больше контроля на 28,6; 12,7 и 15,7 %); 506 шт./м², 23,0 шт. зерен, 0,80 г (больше на 22,7; 13,8; 15,8 %); 534 шт./м², 23,6 шт. зерен., 0,87 г (на 29,3; 15,1 и 17,6 %).

Формирование урожая озимой пшеницы. Влияние регуляторов роста и агрохимикатов на урожайность озимой пшеницы сортов Дон-93 и Безенчукская-380 представлено в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Влияние обработки семян препаратами на урожайность сортов озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га							
	Дон-93				Безенчукская-380			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя
1. Контроль	27,7	35,7	30,6	31,3	24,8	31,2	27,5	27,8
2. Раксил (1,5 л/т)	31,2	37,7	32,2	33,6	28,5	34,7	29,6	31,0
3. Силк (45 мл/т)	31,0	36,8	32,3	33,4	29,3	34,4	29,1	30,9
4. Радифарм (0,1 л/т)	29,9	37,5	32,5	33,3	28,1	34,2	29,0	30,4
5. Альбит (30 мл/т)	32,2	37,4	32,8	33,8	30,2	35,0	29,7	31,6
6. Мегафол (0,2 л/т)	31,3	37,1	32,7	33,7	29,7	35,3	29,9	31,6
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	32,3	36,7	34,3	34,4	28,2	34,1	32,5	31,4
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	32,1	38,6	32,8	33,9	27,6	34,8	29,7	30,8
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	32,6	37,8	34,9	35,1	30,3	35,0	31,4	32,3
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	31,1	38,2	34,6	34,6	29,9	34,4	31,7	32,0
НСР ₀₅ , ц/га	2,8	2,3	2,6	-	2,6	2,3	2,6	-

Таблица 3 – Влияние обработки растений препаратами на урожайность сортов озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га							
	Дон-93				Безенчукская-380			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя
1. Контроль	27,3	35,8	30,2	31,1	24,0	32,5	27,2	27,9
2. Альто супер (0,4 л/га)	29,8	37,5	32,0	33,1	27,6	36,2	30,1	31,3
3. Силк (45 мл/га)	28,7	37,1	32,4	32,7	27,4	36,4	29,7	31,2
4. Радифарм (0,1 л/га)	30,2	38,2	33,0	33,8	27,2	35,8	29,5	30,8
5. Альбит (30 мл/га)	29,9	37,7	32,9	33,5	28,1	36,9	30,6	31,9
6. Мегафол (0,2 л/га)	30,1	37,5	32,8	33,5	28,3	36,7	30,3	31,8
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	30,9	40,2	34,4	35,1	30,2	35,4	33,3	32,9
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	31,5	40,9	32,3	34,8	29,2	35,4	32,7	32,4
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	32,0	41,2	33,0	35,4	31,4	35,7	34,1	33,7
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	29,9	39,9	32,9	34,2	30,2	36,0	33,5	33,2
НСР ₀₅ , ц/га	2,1	2,6	2,3	-	2,5	2,1	2,3	-

Совместное применение регуляторов роста Силк, Альбит и агрохимикатов Радифарм, Мегафол с фунгицидом Альто супер было эффективно. Так, при обработке растений только фунгицидом Альто супер урожайность озимой пшеницы повышалась на 2,6-3,4 ц/га (8,4-12,2%), а при комплексной обработке растений Альбитом и половинной дозой фунгицида урожайность увеличилась уже на 4,1-5,8 ц/га (13,8-20,8%) (табл. 3).

Для повышения урожайности озимой пшеницы наиболее эффективно двукратное применение препаратов (на семенах и посевах), так как в сравнении с контролем и однократным применением препаратов (на семенах или посевах) во всех опытных вариантах отмечена наиболее высокая прибавка урожая (табл. 4).

Это согласуется с выводами других исследователей. Так, если у озимой пшеницы Дон-93 при обработке только семян прибавка урожая составила 2,0-3,7 ц/га (6,4-12,1 %), только растений – 1,6-4,1 ц/га (5,1-13,8 %), то при двукратном применении значительно больше – 4,0-6,6 ц/га (13,9- 21,6 %); у сорта Безенчукская-380 – соответственно 2,6-4,5 ц/га (9,3-16,2 %), 2,9-5,8 ц/га (10,4-20,8 %) и 4,5-7,1 ц/га (16,5-26,0 %). При этом, из всех изучаемых препаратов наиболее эффективным оказался Альбит, особенно в смеси с протравителем (при обработке семян) или с фунгицидом (при обработке растений), а также с протравителем и фунгицидом

(при совместной обработке семян и растений). При его применении урожайность и прибавки урожая к контролю у исследуемых сортов, как при однократной (семена или растения), так и при двукратной обработке (семена + растения) были наибольшими. Так, у сорта Дон-93 прибавка урожая при обработке семян смесью Альбит + Раксил составила 12,1 %, при обработке только растений смесью Альбит + Альто супер – 13,8 %, при двукратном же применении: на семенах – смеси Альбит + Раксил и на растениях – Альбит + Альто супер – 21,6 %; у сорта Безенчукская-380 – 16,2; 20,8 и 24,2 % соответственно.

Таблица 4 – Влияние обработки растений препаратами на урожайность сортов озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га							
	Дон-93				Безенчукская-380			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя
1. Контроль	27,6	34,8	29,5	30,6	24,2	32,1	25,6	27,3
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	32,1	39,3	33,5	34,9	28,4	37,3	29,8	31,8
3. Силк (45 мл/т, га)	31,7	38,7	33,3	34,6	28,8	37,6	30,0	32,1
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	31,9	39,0	33,6	34,8	28,5	37,1	29,7	31,8
5. Альбит (30 мл/т, га)	32,0	38,9	34,2	35,0	30,3	37,8	30,4	32,8
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	31,5	38,4	34,1	34,7	30,1	37,8	30,2	32,7
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	34,7	38,2	37,8	36,9	32,1	36,3	33,0	33,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	34,3	37,9	37,3	36,5	30,7	35,2	32,8	32,9
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	35,6	39,1	36,8	37,2	32,6	37,1	33,5	34,4
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	33,5	39,0	37,6	36,7	32,6	36,0	33,2	33,9
НСР ₀₅ , ц/га	2,7	2,3	2,0	-	2,9	2,5	2,4	-

Влияние агрохимикатов и регуляторов роста на качество зерна озимой пшеницы. Допосевная обработка семян изучаемыми препаратами способствовала получению урожая с большей массой 1000 шт., хорошей натурой и повышенной стекловидностью. Эти показатели качества зерна были лучшими при совместной обработке семян озимой пшеницы сорта Дон-93 – Альби-

том и Раксиллом (натура – 777 г/л; масса 1000 зерен – 37,7 г; стекловидность – 66 %; против 763 г/л, 35,0 г, 60 % – в контроле); сорта Безенчукская-380 – также Альбитом и Раксиллом (натура – 786 г/л, масса 1000 зерен – 38,0 г, стекловидность – 67 %; против 774 г/л, 34,4 г, 61 % – в контроле).

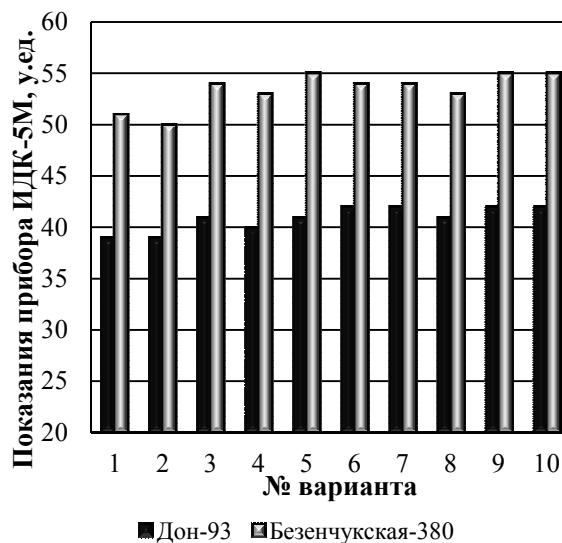
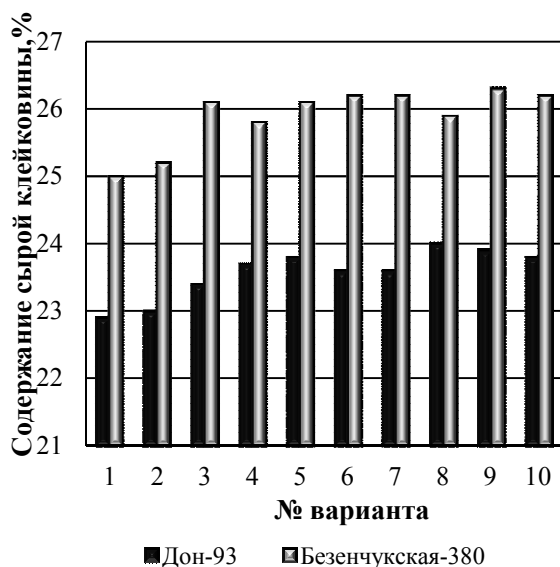
При применении препаратов, особенно Альбита и Мегафола, натура, масса 1000 зерен и их стекловидность были больше, чем в контроле. Это может быть свидетельством увеличения накопления ассимилятов и оттока их в формирующиеся зерновки за счет усиления фотосинтетических процессов в растениях. При этом зерно с лучшими технологическими качествами формировалось при применении баковой смеси Альбит + Альто супер (у сорта Дон-93: натура – 782 г/л; масса 1000 зерен – 37,6 г; стекловидность – 68 %, против 761 г/л, 34,6 г, 61 % – в контроле; у сорта Безенчукская-380: 789 г/л, 37,9 г, 69 %, против 770 г/л, 34,0 г, 61 % соответственно).

Комплексное применение препаратов (сначала обработка семян, затем – растений), независимо от его действующих веществ, в большей мере, чем однократная обработка (либо семян, либо растений), усиливает ассимиляционные процессы, повышает озерненность колосьев, что приводит к существенному повышению в сравнении с контрольным вариантом натуры зерна, массы 1000 зерен и его стекловидности. Так, натура зерна при однократной обработке семян Альбитом у сорта Дон-93 составляла 772 г/л, масса 1000 зерен – 37,3 г, стекловидность – 63 %; при обработке посевов – 781 г/л, 37,3 г, 66 %, а при совместной обработке семян и растений – 775 г/л, 38,4 г, 71 %; у сорта Безенчукская-380 соответственно – 778 г/л, 37,2 г, 65 %; 787 г/л, 37,3 г, 68 %; 791 г/л, 40,0 г, 69 %.

Обработка озимой пшеницы препаратами оказывала существенное влияние на качество зерна озимой пшеницы, повышая содержание сырой клейковины и сырого протеина, ИДК.

Содержание сырой клейковины и ИДК, при обработке регуляторами роста и агрохимикатами озимой пшеницы разных сортов показано на рисунках 1-3.

Если по содержанию сырой клейковины зерно озимой пшеницы сорта Дон-93 без обработки препаратами (контроль) относилось к четвертому классу качества, то варианты, где семена были обработаны химическим протравителем и регулятором роста, – к третьему классу.

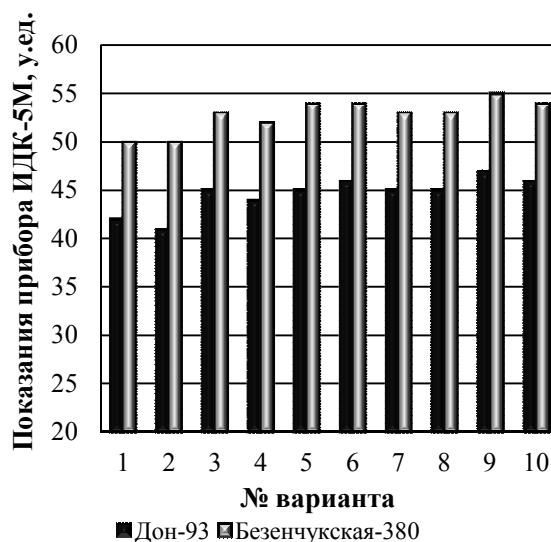
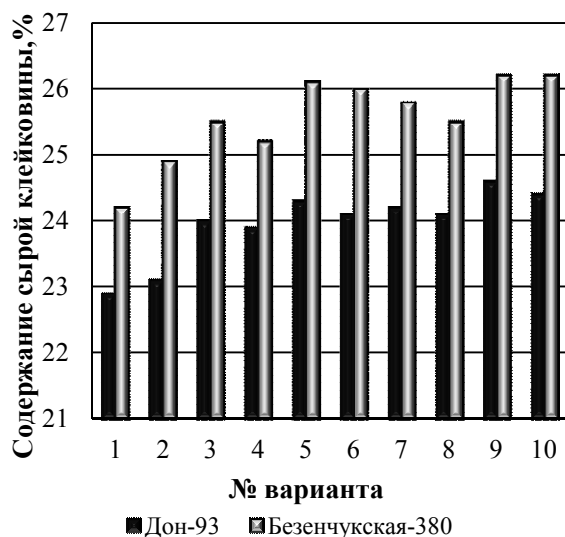


а

б

Рисунок 1 – Влияние препаратов при обработке семян на:
 а – содержание и б – качество сырой клейковины
 в зерне сортов озимой пшеницы (средние за 2006-2009 гг.)
 Примечание: варианты см. табл. 1

Обработка растений увеличивает содержание клейковины, улучшает ее качество как пшеницы сорта Безенчукская-380, так и Дон-93 (рис. 2). Однако, если в контроле клейковина была второй группы (удовлетворительная крепкая), то в опытных вариантах – первой.



а

б

Рисунок 2 – Влияние препаратов при обработке растений на:
 а – содержание и б – качество сырой клейковины
 в зерне сортов озимой пшеницы (средние за 2006-2009 гг.)
 Примечание: варианты см. табл. 1

Замечено, что обработка растений эффективнее сказывается на качестве зерна озимой пшеницы, чем обработка семян.

Наибольшее содержание клейковины отмечено при совместной обработке семян и растений (рис. 3). Так, при применении смеси Альбит + Раксил только на семенах в зерне пшеницы сорта Дон-93 содержалось 23,9 % клейковины и ИДК составил 42 у.ед. (в контроле – 22,9 % и 39 у.ед.); Альбит + Альто супер только на растениях – 24,6 % и 47 у.ед. (в контроле – 22,9 %, 42 у.ед.); двукратное применение (на семенах – Альбит и Раксил + на растениях – Альбит и Альто супер) – 24,8 % и 50 у.ед. (в контроле – 22,8 % и 44 у.ед.); в зерне пшеницы сорта Безенчукская-380 – 26,3 % и 55 у.ед. (25,0 % и 51 у.ед.); 26,2 % и 55 у.ед. (24,2 % и 50 у.ед.); 27,2 % и 63 у.ед. (25 % и 54 у.ед.) соответственно.

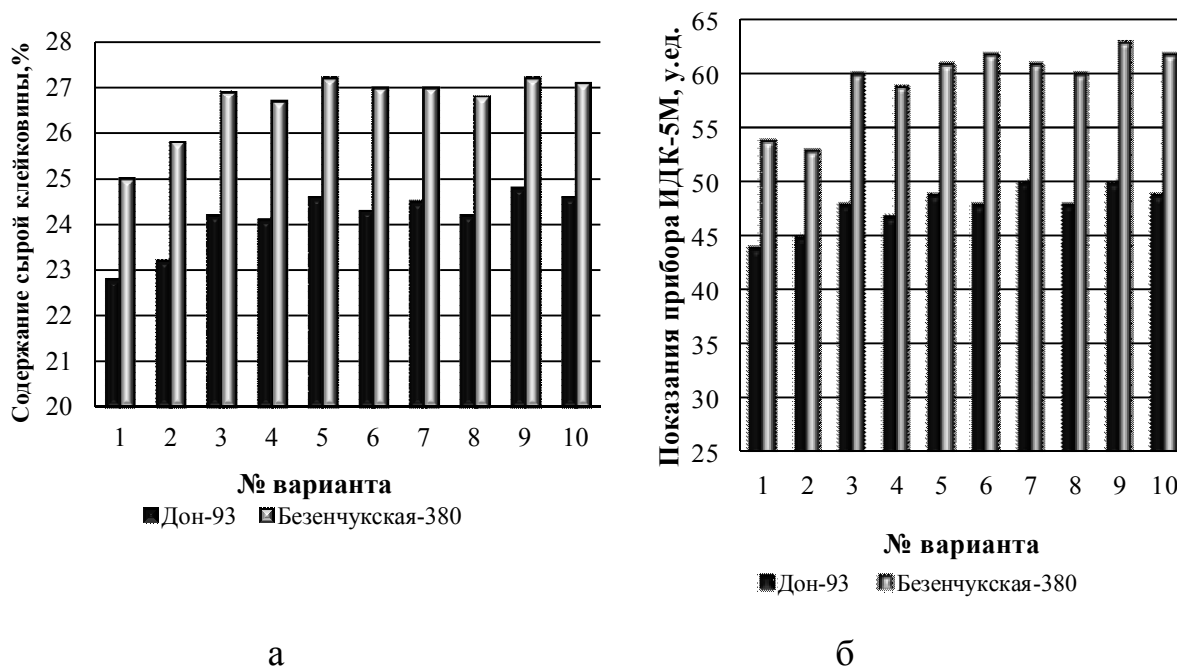


Рисунок 3 – Влияние препаратов при обработке семян и растений на: а – содержание и б – качество сырой клейковины в зерне сортов озимой пшеницы (средние за 2006-2009 гг.)

Примечание: варианты см. табл. 1

У обоих сортов большее количество протеина содержалось в зерне пшеницы в вариантах с применением баковых смесей. При комплексной обработке (семена + растения) превышение содержания белка в зерне было существенным. Так, в зерне озимой пшеницы сорта Дон-93 при обработке семян баковой смесью Альбит + Раксил было 12,02 % белка, при совместной обработке

растений Альбитом и Альто супер – 12,20 %, при двукратном применении его совместно с Раксиллом (семена) и Альто супер (растения) – 12,27 % (превышение в сравнении с контролем составило 4,5; 6,0; 6,7 % соответственно); в зерне пшеницы Безенчукская-380 соответственно – 12,35; 12,43; 12,80 % (больше контроля на 5,2; 5,8; 7,2 %).

Таким образом, значительно улучшает качество и повышает товарную ценность зерна применение на пшенице защитно-стимулирующей смеси препаратов.

Влияние препаратов на пораженность озимой пшеницы болезнями. Применение регуляторов роста и агрохимикатов существенно повышает иммунитет растений к болезням. При этом степень снижения заболеваемости растений зависит от вида используемых препаратов.

По септориозу при обработке семян озимой пшеницы наименьшие значения развития (R) болезни отмечены у сорта Дон-93 – 41,3 % в контроле; в варианте с баковой смесью Альбит + Раксил (1/2 нормы расхода) – 22,5 %; биологическая эффективность (БЭ) при этом составляла 45,5 %. Сорт Безенчукская-380 имел меньшие показатели развития септориоза: 22,7 % – в контроле; 14,6 % – в варианте с баковой смесью; биологическая эффективность – 35,7 %.

Отмечена существенная разница в абсолютных значениях степени поражения растений болезнями сортов Дон-93 и Безенчукская-380. Если разница в развитии мучнистой росы по сортам была незначительной, то септориозом сорт Дон-93 поражался в 1,5 раза сильнее, чем Безенчукская-380. Это обусловлено особенностями сортовой устойчивости озимой пшеницы к данному заболеванию. Согласно характеристике сортов по устойчивости к основным болезням оба сорта устойчивы к мучнистой росе; сорт Безенчукская-380 более устойчив к септориозу, чем сорт Дон-93.

Эффект препаратов в подавлении септориоза на сорте Дон-93 был более высоким за счет более активного развития приобретенной устойчивости.

При обработке растений озимой пшеницы разных сортов препаратами более высокие значения биологической эффективности получены от применения баковой смеси фунгицида с полифункциональными препаратами, несмотря на половинное сни-

жение нормы расхода фунгицида. В этом случае дополнительное защитное действие препаратов способствовало эффекту на уровне эффективности полной нормы расхода фунгицида или даже выше. Так, если БЭ при применении Альбита на исследуемых сортах по септориозу составила 45,6-31,6 %, то при применении баковой смеси Альбит + Альто супер – 54,2-45,5 %.

При обработке растений регуляторами роста и агрохимикатами их биологическая эффективность относительно исследуемых заболеваний выше, чем при обработке семян, при которой эффект обусловлен только иммунизирующим действием. В первом же случае может иметь место фунгистатический эффект препаратов, то есть непосредственное подавляющее действие на возбудителей. Так, в опытах, где Альбитом обрабатывали семена озимой пшеницы сорта Дон-93, БЭ по мучнистой росе составляла 24,6 %, а в вариантах с обработкой посевов – 38,8 %; по септориозу она увеличилась с 40,9 % до 45,6 %.

Комбинированное использование препаратов выявило наиболее высокие иммуностимулирующие и фунгистатические эффекты.

Наиболее эффективными иммуностимуляторами оказались препараты Альбит и Силк, особенно в баковых смесях при обработке семян – с протравителем, при обработке вегетирующих растений – с фунгицидом.

Таким образом, для достижения наибольшей защитной и рострегулирующей активности исследуемых регуляторов роста и агрохимикатов на озимой пшенице оптимальным способом является их комплексное применение – допосевная обработка семян и опрыскивание растений в фазе выхода в трубку.

Глава 4. Экономическая эффективность применения препаратов на озимой пшенице

Проведена сравнительная оценка экономической эффективности применения агрохимикатов и регуляторов роста Силк, Радифарм, Альбит и Мегафол отдельно или совместно с Раксиллом на семенах, с Альто супер на посевах и с Раксиллом и Альто супер при комбинированной обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы.

Более высокая экономическая эффективность получена при комбинированном способе применения препаратов, рентабельность была максимальной во всех вариантах опыта.

Двукратная обработка Альбитом в смеси с протравителем на семенах и фунгицидом – на вегетирующих растениях обеспечила повышение рентабельности производства на 176,6 %, условно чистого дохода – 2296,8 руб./га и окупаемости в 2,8 раза у сорта Дон-93; у сорта Безенчукская-380 – 278,5 %, 4096,8 руб./га и 3,8 раза. Достаточно высокие показатели получены также при применении баковых смесей Мегафол + Раксил и Мегафол + Альто супер (рентабельность на пшенице сорта Дон 93 – 178,1 % и условно чистый доход – 1956,2 руб./га; сорта Безенчукская-380 – 245,9 %, 2744,8 руб./га) и при совместной обработке семян смесью Силк + Раксил и растений Силк + Альто супер (168,7 % и 1977,9 руб./га; 218,5 % и 2586,5 руб./га соответственно).

Таким образом, согласно экономическим расчетам, наиболее прибыльно двукратное применение комбинаций препаратов, включающих смеси регулятора роста и протравителя на семенах + регулятора роста и фунгицида – на вегетирующих растениях, что обеспечивает лучшую защиту растений от болезней и высокий экономический эффект.

ВЫВОДЫ

1. Применение на озимой пшенице стимуляторов из групп регуляторов роста растений и агрохимикатов: Радифарм, Силк, Альбит и Мегафол оказывает существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, устойчивость растений к различного рода стрессам (заморозкам, болезням и т.д.). При этом эффективность препаратов на растениях зависит от вида препарата, способа их применения (обработки семян и вегетирующих растений – отдельно или в комбинации) и сорта.

2. Всхожесть семян при предпосевной обработке семян озимой пшеницы агрохимикатами и регуляторами роста (отдельно или совместно с протравителем) повышается на 1,9-8,9 %. Наиболее эффективными при этом являются Альбит и Мегафол. При применении баковой смеси Альбит + Раксил всхожесть семян была максимальной и составила 75,8 % у сорта Дон-93, 80,7 % у сорта Безенчукская-380.

3. Зимостойкость растений при обработке семян озимой пшеницы препаратами (отдельно или совместно с протравителем Раксил), особенно Альбитом и баковой смесью повышается, что

проявляется в увеличении выживаемости растений на 0,8-2,8 % в сравнении с контролем.

4. Регуляторы роста и агрохимикаты существенное влияние оказывают на формирование структурных элементов урожайности. Прибавки урожая получаются за счет формирования большего числа продуктивных стеблей, а также более высокой озерненности и массы зерна с растения (зерновой продуктивности). При этом абсолютные значения элементов структуры урожая во всех опытных вариантах при двукратном применении препаратов превосходят таковые при однократной обработке семян, либо растений у обоих исследуемых сортов. В данном случае проявляется их суммарное воздействие на растения, что приводит не только к усилению процесса продуктивного побегообразования, но и к формированию более крупных по размерам колосков, более озерненных (на 4,9 %) и с большей массой зерна с растения (на 3,6 %).

5. Исследованные препараты оказывают влияние на урожайность озимой пшеницы. Прибавка урожая по вариантам опыта варьировала от 5,1 до 26,0 % в зависимости от сорта, вида препарата и способа его применения. Наиболее высокие прибавки урожая получены на сорте озимой пшеницы Безенчукская-380 при применении Альбита и его баковых смесей. При отдельном применении препаратов прибавка урожая составила 3,8-5,5 ц/га (13,7-20,1 %); при применении баковых смесей – 4,5-9,6 ц/га (16,2-26,0 %).

6. Значительное влияние на технологические свойства и качество зерна озимой пшеницы оказала комбинированная обработка семян и вегетирующих растений. Во всех вариантах, в сравнении с контролем, формировалось более выполненное и крупное зерно с повышенной стекловидной консистенцией и высокой натурой; более высоким содержанием белка и клейковины, особенно в варианте с Альбитом и баковой смесью с протравителем и фунгицидом. Содержание белка в зерне у сортов Дон-93 и Безенчукская-380 при обработке семян Альбитом и Раксиллом увеличилось соответственно на 4,5 и 5,2 %; при обработке вегетирующих растений Альбитом и Альто супер – на 6,0 и 5,8 %; при комплексном применении на семенах смеси Альбита и Раксила, а на посевах – смеси Альбита и Альто супер – на 6,7 и 7,2 %; содержание сырой клейковины увеличилось соответственно на 4,4 и 5,2 %, 7,4 и 8,3 %, 8,7 и 8,8 %.

7. Сорты озимой пшеницы Безенчукская-380 при обработке препаратами, независимо от способа их применения (обработка семян и вегетирующих растений – отдельно или в комбинации), оказался более отзывчив на обработку по увеличению структурных элементов урожайности, улучшению качества зерна. Так, на сорте Безенчукская-380 количество продуктивных стеблей по отношению к контролю увеличилось на 29,3 %, количество зерен в колосе на – 15,1 %, средняя масса зерна на – 17,6 %, тогда как на сорте Дон-93 на – 26,9; 14,0; и 17,1 % соответственно. Натура при комплексном применении Альбита и баковой смеси с фунгицидами увеличилась у пшеницы сорта Безенчукская-380 на 3,2 %, стекловидность – на 16,4 % и масса 1000 зерен – на 15,9 %; сорта Дон-93 – на 2,8; 14,3; и 10,8 % соответственно.

8. Обработка семян и вегетирующих растений озимой пшеницы регуляторами роста и агрохимикатами с фунгицидами (раздельно и совместно) индуцирует приобретенную болезнестойчивость растений. Из всех испытанных препаратов наиболее эффективным индуктором оказался Альбит, при применении которого степень развития болезней на растении была более низкой. Однако наиболее высокое фунгистатическое и иммунизирующее действие наблюдается при использовании баковой смеси, когда действие одного препарата усиливается действием другого (проявление синергизма). При использовании Альбита фунгистатический эффект на среднем инфекционном фоне (развитие – 21-28 %) достигал 72 % в отношении мучнистой росы и до 60 % – в отношении септориоза (развитие – 22-46 %).

9. Эффективность агрохимикатов и регуляторов роста по отношению к септориозу была более высокой на сорте озимой пшеницы Дон-93 – до 60,6 %, на сорте Безенчукская-380 – до 50 %, что может быть связано с особенностью действия иммунокорректоров на растения с различным уровнем природной устойчивости к заболеваниям.

10. Наибольшую экономическую эффективность обеспечивает комплексная обработка семян и вегетирующих растений регулятором роста Альбит, особенно в смеси с протравителем и фунгицидом: на сорте Дон-93 рентабельность производства составила 176,6 %, условно чистый доход – 2296,8 руб./га и окупаемость 2,8 раза; на сорте Безенчукская-380 – 278,5 %, 4096,8 руб./га и 3,8 раза.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для максимального усиления ростовых и физиологических процессов, повышения урожайности, улучшения качества зерна озимой пшеницы, а также усиления устойчивости растений к поражению различными болезнями рекомендуется комплексная обработка полифункциональным препаратом Альбит (30 мл/т, га) совместно с протравителем Раксил (0,75 л/т) на семенах и фунгицидом Альто супер (0,2 л/га) – на вегетирующих растениях (фаза выхода в трубку).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Бутузов А. С. Влияние регуляторов роста на урожайность и пораженность растений озимой пшеницы различными заболеваниями [Текст] / А.С. Бутузов // Вестник ВГАУ. – 2012. – № 2 (33). – С. 32-35.
2. Бутузов А.С. Возделывание озимой пшеницы с применением регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Бутузов, Т.Н. Тертычная, В.И. Манжесов // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 37-38.
3. Бутузов А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы [Текст] / А.С. Бутузов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11. – С. 50-52.
4. Бутузов А.С. Эффективность применения полифункциональных биостимуляторов [Текст] / А.С. Бутузов // Сахарная свекла. – 2013. – № 1. – С. 34-36.

Публикации в иных изданиях

5. Бутузов А.С. Влияние микроудобрений и биостимуляторов на урожайность и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы [Текст] / А.С. Бутузов, В.И. Манжесов // Актуальные проблемы развития технологии производства продуктов питания: матер. науч.-практич. конф., посвященной 15-летию технологического факультета ВГАУ им. К.Д. Глинки, Воронеж, 26-28 мая 2008 г. – Воронеж, 2008. – С. 15-16.
6. Бутузов А.С. Регуляторы роста тритерпеновой природы при возделывании озимой пшеницы [Текст] / А.С. Бутузов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. Межрег. науч.-практич. конф. молодых ученых, Воронеж, 12-13 мая 2009 г. – Воронеж, 2009. – С. 171-173.
7. Бутузов А.С. Изменение урожайности и качества зерна озимой пшеницы под влиянием полифункциональных препаратов [Текст] / А.С. Бутузов // Актуальные проблемы современных наук: матер. Междунар. науч.-практич. конф., Przemysl, 14-15 июня 2012 г. – Przemysl, 2012 г. – С. 76-78.

Подписано в печать 25.09.2014 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага кн.-журн. Печать офсетная. П.л. 1,0.
Тираж 100 экз. Заказ № 10657

Воронежский государственный аграрный университет
им. императора Петра I. Типография ВГАУ.
394087 Воронеж, ул. Мичурина, 1.